

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2003年2月20日 (20.02.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/015356 A1

(51) 国際特許分類⁷: H04L 12/56, 12/56, H04Q 7/38

崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社
内 Kanagawa (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP01/06825

(74) 代理人: 真田 有(SANADA, Tamotsu); 〒180-0004 東
京都武蔵野市吉祥寺本町1丁目10番31号 吉祥寺広瀬
ビル5階 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2001年8月8日 (08.08.2001)

(81) 指定国(国内): JP, US.

(25) 国際出願の言語: 日本語

(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許(AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通
株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588 神
奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa
(JP).

添付公開書類:
— 國際調査報告書

(72) 発明者; および

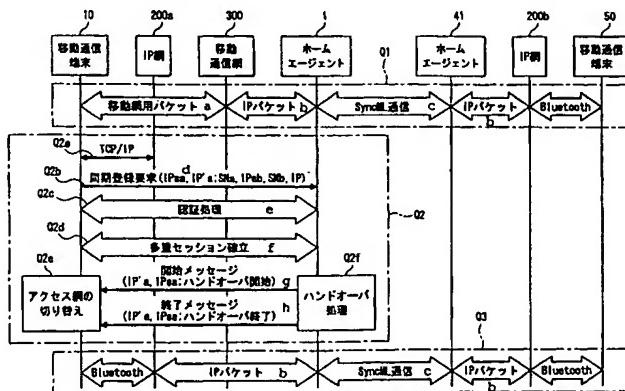
2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 赤間勝明
(AKAMA, Katsuaki) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県川



(54) Title: SERVER, MOBILE COMMUNICATION TERMINAL, RADIO DEVICE, COMMUNICATION METHOD FOR COMMUNICATION SYSTEM, AND COMMUNICATION SYSTEM

(54) 発明の名称: サーバ、移動通信端末、無線装置および通信システムにおける通信方法並びに通信システム



- | | |
|------------------------------------|---|
| 10...MOBILE COMMUNICATION TERMINAL | c...SyncML COMMUNICATION |
| 200a...IP NETWORK | d...SYNCHRONOUS REGISTRATION REQUEST |
| 300...MOBILE COMMUNICATION NETWORK | (IPsa, IP'a; IPsb, SNb, IP) |
| 1...HOME AGENT | e...AUTHENTICATION |
| 41...HOME AGENT | f...ESTABLISHMENT OF MULTIPLE SESSION |
| 200b...IP NETWORK | g...START MESSAGE (IP'a, IPsa; START OF HANDOVER) |
| 50...MOBILE COMMUNICATION TERMINAL | h...END MESSAGE (IP'a, IPsa; END OF HANDOVER) |
| a...PACKET FOR MOBILE NETWORK | Q2e...CHANGE OF ACCESS NETWORK |
| b...IP PACKET | Q2f...HANDOVER |

(57) Abstract: A server for enabling a terminal to change the communication network in a communication system from a mobile communication network to a packet communication network and vice versa while continuing the communication through the mobile communication network. The

[統葉有]

WO 03/015356 A1



server, installed in a packet network for relaying a packet from first to second terminals comprises a session managing section where stored are a first address of a first terminal allocated to a first session representing the status of the connection between the server and a terminal and a second address of the first terminal allocated to a second session representing the status of the connection between the server and the first terminal, a receiving section for receiving a packet containing user data from the second terminal, a switching section for switching the session from the first session of the packet addressed to the first address and containing the user data to the second session of the packet addressed to the second address and containing the user data, and a transmitting section for transmitting the packet by use of the second session selected by the switching section.

(57) 要約:

通信システムにおいて、端末が移動通信網と通信を継続させた状態で移動通信網とパケット通信網との間を乗り替え可能なサーバを提供する。

かかるサーバが、パケット網に設けられ、第1の端末と第2の端末との間においてパケットを中継するサーバにおいて、自サーバと端末との間の接続状態を表す第1のセッションに割り当てられた第1の端末の第1アドレスと、自サーバと第1の端末との間の接続状態を表す第2のセッションに割り当てられた第1の端末の第2アドレスとを記憶するセッション管理部と、第2の端末からのユーザデータを含むパケットを受信する受信部と、セッション管理部に記憶されたアドレスに基づいて、宛先を第1アドレスとしユーザデータを含むパケットの第1のセッションから、宛先を第2アドレスとしユーザデータを含むパケットの第2のセッションに切り替える切り替え部と、切り替え部が切り替えた第2のセッションを用いてパケットを送信する送信部とをそなえて構成する。

明 細 書

サーバ、移動通信端末、無線装置および通信システムにおける通信方法
並びに通信システム

5

技術分野

本発明は、移動通信網と他の網（例えばインターネット通信網）との異種網を同時に使用できる通信システムに用いて好適な、サーバ、移動通信端末、無線装置および通信システムにおける通信方法並びに通信システムに関する。

10

背景技術

モバイルコンピューティングの環境が整備され、移動通信網とIP（internet protocol）網（TCP／IP通信網又はIPパケット網とも称する。）とは、双方とも急速に発達しており、近年、移動通信端末は移動通信網を介してIP網にアクセスしてIP網にて提供されるサービスを受けられる。また、IP網に接続されたパーソナルコンピュータ（以下、パソコンと略称する。）等の端末は、IP網および移動通信網を介して、移動通信端末と電子メール等を送受信できるようになってきている。そして、これらの両網が接続されることによって、各種サービスが実現されている。

しかしながら、移動通信端末は、移動通信網にアクセスし、移動通信網を経由してIP網のサービスを受けているときに、アクセス先を移動通信網からLAN（Local Area Network）に切り替えてTCP／IP通信を継続することができない。

逆に、移動通信端末がLANにアクセスしているときに、例えば会社の1階フロアから建物の外に移動すると、移動通信端末とフロアに設けられたサーバとのデータ通信路が切断される。従って、移動通信端末は、例えば電子メールを受信しているような通信中であっても、その通信データ（例えば電子メールデータ）を失ってしまう。このため、ユーザ（加入者又は移動通信端末を操作する者）は、移動通信網に再度ダイアル（リダイアル）して、基地局、交換機等を介し

て、新たにデータ通信路を設定して、通信をし直す必要がある。

従って、ユーザが重要なデータを通信しているときは、IPパケット（IPデータグラム）を送受信するパケットセッション（通信セッションとも称する。以下、セッションと略称することがある。）を切断させないように、ユーザは移動
5 を制限され、移動通信端末のポータビリティ（可搬性）が損なわれているという課題がある。

本発明は、このような課題に鑑み創案されたもので、移動通信端末が通信を継続させた状態において、移動通信網とパケット通信網との間を乗り替えさせることのできる、サーバ、移動通信端末、無線装置および通信システムにおける通信
10 方法並びに通信システムを提供することを目的とする。

発明の開示

(1) このため、本発明のサーバは、パケット網に設けられ、第1の端末と第2の端末との間においてパケットを中継するサーバにおいて、自サーバと端末との間の接続状態を表す第1のセッションに割り当てられた第1の端末の第1アドレスと、自サーバと第1の端末との間の接続状態を表す第2のセッションに割り当てられた第1の端末の第2アドレスとを記憶するセッション管理部と、第2の端末からのユーザデータを含むパケットを受信する受信部と、セッション管理部に記憶されたアドレスに基づいて、宛先を第1アドレスとしユーザデータを含むパケッ
15 ツの第1のセッションから、宛先を第2アドレスとしユーザデータを含むパケットの第2のセッションに切り替える切り替え部と、切り替え部が切り替えた第2のセッションを用いてパケットを送信する送信部とをそなえて構成されたことを特徴としている。

従って、このようにすれば、ユーザは移動通信網又はパケット網にてデータ通信中に、データ通信を継続した状態のまま、自由に異種網間を移動できる。
25

(2) また、本発明のサーバは、パケット網に設けられ、第1の端末と第2の端末との間においてパケットを中継するサーバにおいて、自サーバと第1の端末との間の接続状態を表す第1のセッションに割り当てられた第1の端末の第1アドレスと、自サーバと第1の端末との間の接続状態を表す第2のセッションに割

り当てられた第1の端末の第2アドレスとを記憶するセッション管理部と、第1のセッション又は第2のセッションにおいて第1アドレス又は第2アドレスを送信元アドレスとしユーザデータを含むパケットを第1の端末から受信する受信部と、第1のセッション、第2のセッションのどちらにおいても、受信したパケットのユーザデータを含み、送信元アドレスを自サーバのアドレスとしたパケットを第2の端末に送信する送信部とをそなえて構成されたことを特徴としている。
5

従って、このようにすれば、ユーザは、シームレスに、すなわち、何ら障害なくハンドオーバが可能となる。また、網のリソースを削減でき接続料金の削減也可能となる。

10 (3) 前記第1アドレスは、移動通信網により割り当てられたアドレス又はIP網により割り当てられたアドレスのうちの一方であるとともに、第2アドレスは他の方であってもよく、このようにすれば、既存の設備に大きな変更をしないで、データ送受信が可能となる。

15 (4) 前記第1のセッションは、第1の端末が移動通信網を介してIP網と通信するセッション又は第1の端末がIP網に直接アクセスして通信するセッションのうちの一方であるとともに、第2のセッションは他の方であってもよく、このようにすれば、同期セッションが設定されて、同時にデータ通信が可能になる。

20 (5) 前記切り替え部は、第1のセッションを用いて第1の端末から送信された無線信号の品質を監視し、所定の検出に基づいて第1のセッション又は第2のセッションを切り替えるように構成されてもよく、このようにすれば、異なるセッションから取得されたパケットが、正しく送受信される。

25 (6) そして、本発明の移動通信端末は、パケット網に接続された移動通信網にアクセスしてパケット網内のサーバとパケット通信を実行可能な移動通信端末において、移動通信網を介さずにパケット網に直接アクセスしてパケット通信用のアクセスを取得するアクセス取得部と、前記サーバとのパケット通信中に、移動通信端末における所定の操作がなされた場合又は前記パケット網への直接のアクセスが可能な状態になったことを検出した場合に、前記アドレス取得部を制御してアドレスを取得させる制御部と、前記サーバとのパケット通信を、前記アド

レス取得部により取得したアドレスを用いたパケット網への直接のアクセスによるパケット通信に切り替える切り替え部とをそなえて構成されたことを特徴としている。

従って、このようにすれば、携帯端末の移動によりデータ伝送路を動的に切り替えることができ、また、セッションの多重確立と、同期登録と、データ伝送セッションとが、それぞれ、登録、入れ替えおよび変更され、これにより、網環境が動的に変更可能となる。

(7) また、本発明の移動通信端末は、移動通信網に接続されたパケット網に移動通信網を介さずに直接アクセスして、パケット網内のサーバとパケット通信を実行可能な移動通信端末において、移動通信網に直接アクセスしてパケット通信用のアドレスを取得するアドレス取得するアドレス取得部と、前記サーバとのパケット通信中に、移動通信端末における所定の操作がなされた場合又は前記パケット網への直接のアクセスが可能な状態になる状態となったことを検出した場合に、前記アドレス取得部を制御してアドレスを取得させる制御部と、前記サーバとのパケット通信を、前記アドレス取得部により取得したアドレスを用いた移動通信網への直接のアクセスによるパケット通信に切り替える切り替え部とをそなえて構成されたことを特徴としている。

従って、このようにすれば、データ通信中に、異種網に移動したときであっても、シームレスにハンドオーバが可能となって、切り抜けられる。

(8) 前記制御部が、切り替え前にサーバに対して取得したアドレスを通知するように構成されてもよく、このようにすれば、各携帯端末は、複数のセッションを多重化できる。さらに、例えばショートメッセージサービスのようなデータを送受信できる。

(9) 前記切り替え部は、サーバからの指示に従って切り替えを行なうように構成されてもよく、このようにすれば、データ送受信のための同期セッションが設定されて、同時にデータ通信が可能になる。また、パケット網に対する投資額が低廉になる。

(10) 前記切り替え部が、サーバからの第1の指示によりサーバとのパケット通信用のパケット送信を停止し、第1の指示の後の第2の指示により切り替え

を行なってパケット送信を開始してもよく、このようにすれば、大容量伝送が可能となる。

(1 1) 本発明の無線装置は、パケット網内に設けられ、移動通信端末と無線通信を行なう無線装置において、前記無線通信における受信品質を測定する測定手段と、前記移動通信端末と通信中の前記パケット網内のサーバに対して、移動通信端末からの受信パケット、測定した受信品質、又は、受信品質に基づいて生成した劣化情報を送信する送信部とをそなえて構成されたことを特徴としている。

従って、このようにすれば、移動通信端末に対して動的にアドレスが付与され、移動通信端末を適切に管理できるようになる。

(1 2) 本発明の通信システムにおける通信方法は、パケット網に設けられるサーバと、パケット網に接続された移動通信網およびパケット網の双方にアクセス可能な移動通信端末とをそなえた、通信システムにおける通信方法において、移動通信端末が他の端末とパケット通信を行なう際に伝送されるパケットを、前記サーバに経由させることとし、サーバは、他の端末へのパケットの送信元アドレスを移動通信端末のアクセス先の網の変更前後において同一となるようにアドレス制御することを特徴としている。

従って、このようにすれば、携帯端末と通信相手端末との間におけるデータの秘匿性が高まり、大容量のデータを送受信でき、通信に対応した異なる同期セッションを複数確立できる。加えて、リダイアルをしないで再接続でき、例えば通信監視負担が軽減する。

(1 3) さらに、本発明の通信システムにおける通信方法は、請求の範囲第12項記載の通信システムにおける通信方法において、更に、前記移動通信端末は、アクセス先の網の変更を行なう際に、変更先で使用するアドレスを前記サーバに通知し、前記サーバは前記他の端末からのパケットの宛先アドレスを移動通信端末のアクセス先の網の変更により、通知された前記アドレスに切り替えることを特徴としている。

従って、このようにすれば、ユーザがIP網にアクセスするに当たり、IPパケットデータを転送する中継網のリソースの数を削減し、パケットデータの遅延

時間を短縮させることができる。

(14) また、本発明の通信システムにおける通信方法は、第1の端末が、移動通信網を経由して、パケット網の第1のサーバとの間の接続状態を表す第1のセッションを用いて、第1のサーバと通信する第1セッション通信ステップと、

- 5 第1のサーバがパケット網の第2のサーバと同期通信を開始する同期通信ステップと、第1の端末が、第1のサーバとの間において設定されたパケット通信を用いて同期登録要求を送信する同期登録要求送信ステップと、同期登録要求を受信した第1のサーバと、第1の端末との間の直接の接続状態を表す第2のセッションが確立する第2セッション確立ステップと、同期登録要求を受信した第1のサーバがハンドオーバーするハンドオーバステップと、第1の端末が、移動通信網からパケット網に切り替える切り替えステップと、第1の端末が、切り替えられたパケット網と、切り替えステップにて開始された同期通信とを用いて第2の端末と通信する通信ステップとをそなえて構成されたことを特徴としている。

従って、このようにすれば、パケット網において、移動通信端末とホームエージェントとの間に2本のセッションが確立し、ホームエージェントと移動通信端末との間においてパケットを送受信するセッションが切り替えられる。

(15) そして、本発明の通信システムは、パケット網と、パケット網に接続された移動通信網と、パケット網に設けられ第1の端末と第2の端末との間においてパケットを中継するサーバと、サーバと直接又は移動通信網を介してパケッ

- 20 プトを送受信する第1の端末とをそなえ、上記サーバが、自サーバと第1の端末との間の接続状態を表す第1のセッションに割り当てられた第1の端末の第1アドレスと、自サーバと第1の端末との間の接続状態を表す第2のセッションに割り当てられた第1の端末の第2アドレスとを記憶するセッション管理部と、第2の端末からのユーザデータを含むパケットを受信する受信部と、セッション管理部に記憶されたアドレスに基づいて、宛先を第1アドレスとしユーザデータを含むパケットの第1のセッションから、宛先を第2アドレスとしユーザデータを含むパケットの第2のセッションに切り替える切り替え部と、切り替え部が切り替えた第2のセッションを用いてパケットを送信する送信部とをそなえ、さらに、移動通信端末が、パケット網のサーバと直接又はパケット網に接続された移動通信

網を介してパケットを送受信する送受信部と、送受信部にて受信されたパケットからパケット通信用のアドレスを取得し、この取得したアドレスを含むパケットを生成してパケット網に直接アクセスするアドレス取得部と、アドレス取得部にて取得されたパケット通信用のアドレスを記憶するアドレス管理部と、移動通信網を介してサーバとパケット通信中に、所定の操作又はパケット網との直接アクセスが可能になった状態を検出すると、パケット通信用のアドレスを取得せるようにアドレス取得部を制御する制御部と、制御部における検出により、移動通信網を介したサーバとのパケット通信からサーバとの直接アクセスによるパケット通信に切り替えるとともに、アドレス管理部に記憶されたパケット用のアドレスをアドレス取得部に入力する切り替え部とをそなえて構成されたことを特徴としている。

従って、このようにすれば、サーバの負荷が軽減し網を効率よく管理でき、通信の切断が回避される。さらに、多数のユーザの加入を促進できる。セッションを多重化できる。

15

図面の簡単な説明

図1は本発明の第1実施形態に係る通信システムの構成図である。

図2は本発明の第1実施形態に係る異種網間ハンドオーバを説明するための図である。

図3は本発明の第1実施形態に係る他の異種網間ハンドオーバを説明するための図である。

図4は本発明の第1実施形態に係る基地局の概略的な機能ブロック図である。

図5は本発明の第1実施形態に係るアクセスサーバの概略的な機能ブロック図である。

図6は本発明の第1実施形態に係る移動通信端末の概略的な機能ブロック図である。

図7は本発明の第1実施形態に係る無線ハブの概略的なブロック図である。

図8は本発明の第1実施形態に係る中継サーバの概略的な機能ブロック図であ

る。

図9は本発明の第1実施形態に係るIPアドレス管理テーブルの一例を示す図である。

図10は本発明の第1実施形態に係るホームエージェントの概略的な機能プロ
5 ック図である。

図11は本発明の第1実施形態に係るSyncMLテーブルの一例を示す図で
ある。

図12はSyncML同期登録を説明するためのシーケンスを示す図である。

図13はSyncML通信を説明するためのシーケンスを示す図である。

10 図14は移動通信端末がIP網を経由して通信相手端末と通信するまでのシ
ケンスを示す図である。

図15は本発明の第1実施形態に係るセッション管理テーブルの一例を示す図
である。

15 図16は第1のセッションから第2のセッションへの切り替え処理を説明する
ためのシーケンスを示す図である。

図17は本発明の第1実施形態に係る移動通信網を経由した通信シーケンスを
示す図である。

図18は本発明の第1実施形態に係る移動通信網からIP網に対するハンドオ
ーバシーケンスを示す図である。

20 図19(a), (b)はそれぞれ本発明を適用した効果を説明するための図であ
る。

図20(a), (b)はそれぞれ本発明を適用した他の効果を説明するための図
である。

25 図21は本発明の第1実施形態の第1変形例に係るIP網の概略的な構成図で
ある。

図22は本発明の第1実施形態の第2変形例に係るIP網の概略的な構成図で
ある。

図23は本発明の第2実施形態に係る通信システムの構成図である。

発明を実施するための最良の形態

(A) 本発明の第1実施形態の説明

(A-1) 本発明の原理

5 図1は本発明の第1実施形態に係る通信システム100の構成図である。この図1に示す通信システム100は、相互に接続された移動通信網300とIPパケット網(以下、IP網200と称することがある。)とをそなえて構成されている。

ここで、移動通信網300は、広範囲な無線によるアクセスを可能とする網で
10 あって、例えばPDC(Personal Digital Cellular)システム、PHS(Personal Handy Phone System)、W-CDMA(Wideband-Code Division Multiple Access)システム等が挙げられる。この移動通信網300は、無線通信する装置としての基地局300a、300dと、ルーティング装置としての300b、300cと、IPアドレスの割り当ておよびプロトコル変換をする装置としてのア
15 クセスサーバ310a、310bを有する。

また、IP網200は、インターネットプロトコルを用いた通信網であり、TCP/IP(Transport Control Protocol/Internet Protocol:転送制御プロトコル/インターネットプロトコル)を用いたデータの送受信が可能な網である。

このIP網200は、一例として私設IP網のIPパケット網(IP網)200a、200bと、公共IP網のIP網400cとをそなえて構成されている。

ここで、IP網200a、200bは、それぞれ、ローカルな無線通信を行なう装置としての無線ハブ(無線ハブ装置)11、51と、IPアドレスの割り当ておよびIPパケットの中継を行なう装置としての中継サーバ12、52と、ホームエージェントサーバ1(第1サーバ:以下、ホームエージェントと称することがある。), 41(第2サーバ:以下、ホームエージェントと称することがある。)とをそなえて構成されている。なお、これらのIP網200a、200b、400cの全て又は一部を共用するようにもできる。

これらのホームエージェント1、41は、それぞれ、IP網200a、200bに設けられ、移動通信端末10と移動通信端末50との間においてIPパケッ

トを中継するサーバである。

また、10，50は、本通信システム100において使用される移動通信端末であって、いずれも、移動通信網300と通信できる。この移動通信端末10は、IP網200aのホームエージェント1と無線ハブ11を介して又はIP網5 200aに接続された移動通信網を介してパケット通信（IPパケットの通信）するものであって、移動通信網300へのアクセス機能を有する本体部10aと、無線ハブ11，51への無線接続用の無線アダプタ10bとを有する。

これにより、移動通信端末10，50は、ともに、IP網200への移動通信網300を経由したアクセスと、IP網200への直接のアクセスとのいずれによつても移動通信端末50，10と通信できるようになっている。また、移動通信端末10，50は、移動通信網300にアクセス中にIP網200にアクセスでき、逆に、IP網200にアクセス中に移動通信網300にアクセスすることもできる。加えて、移動通信端末10と移動通信端末50との間におけるTCP／IP通信は、ホームエージェント1，41のいずれか一方を経由するようになつてゐる。

なお、移動通信端末10の通信相手は、移動通信端末（以下、通信相手端末と称することがある。）50の代わりに、IP網200bに接続されたパソコン等としてもよい。

以下、この通信システム100を用いた移動通信端末10，50間の通信方法20について説明する。

図2は本発明の第1実施形態に係る異種網間ハンドオーバ（移動通信網300からIP網200a）を説明するための図であり、セッションQ1と、セッションQ3と、セッションQ1からセッションQ3に移行するためのハンドオーバ処理Q2とが表示されている。

25 このセッションQ1は、移動通信端末10が移動通信網300を介してホームエージェント1（IP網200a）と通信するセッションであり、移動通信端末10の最初のアクセス先は移動通信網300である。移動通信端末10は、移動通信網300と、セッションを確立し、移動通信網用のIPパケット（以下、移動通信網用パケットと称することがある。）を送受信し、また、移動通信網30

0は、IP網200aのホームエージェント1と、IPパケットを送受信している。なお、ホームエージェント1は、ホームエージェント41とSyncMLプロトコルを用いて通信し、さらに、ホームエージェント41は、IP網200bに設けられた無線ハブ51（図1参照）とIPパケットを送受信し、この無線ハブ51が、移動通信端末50と近距離無線通信プロトコル（Bluetoothプロトコル）を用いて通信するようになっている。これらのプロトコルの詳細については後述する。

セッションQ3は、移動通信端末10がIP網200aに直接アクセスしてホームエージェント1と通信するセッションであり、この場合における移動通信端末10の最初のアクセス先はIP網200aである。移動通信端末10は、無線ハブ11（図1参照）とBluetoothプロトコルを用いて通信し、この無線ハブ11がホームエージェント1とIPパケットを送受信し、そして、ホームエージェント1、41間のSyncML通信と、ホームエージェント41、IP網200b間のパケット通信と、IP網200b、移動通信端末50間のBluetooth通信を介して、移動通信端末10は通信相手端末50と通信するようになっている。

ハンドオーバ処理Q2においては、まず、セッションQ1を用いた通信中の移動通信端末10がIP網200aにアクセスすることによって、IPアドレスIP'aを割り当てられ、TCP/IP通信が可能な状態（Q2a）となされる。そして、移動通信端末10は、ホームエージェント1との間で直接IP網からのセッションを確立して、そのセッションをハンドオーバ用として割り当てるべく、ホームエージェント1に対して同期登録要求メッセージ（同期登録要求信号又は同期登録要求とも称する。）をIPパケットを用いて送信する（Q2b）。

なお、図2中、同期登録要求メッセージ（メッセージQ2b）のカッコ書き内に示すIPsa等はIPパケットの要素を示したものである。「;」の前の2個の「IPsa」、「IP'a」はIPヘッダであり、この順にIPパケットの宛先、送信元を示し、また、「;」の後の「SNa」、「IPsb」、「SNb」、「IP」はデータ部に含める内容を示したものである（なお、この表記は他の図面に示すカッコ書き内の記載についても同様である）。

IPヘッダにおける「IPsa」はホームエージェント1のIPアドレスであり、「IP'a」はセッションQ3用に移動通信端末10に割り当てられたIPアドレスである。ここで、IPアドレス「IPsa」はIP網200a, 200bおよび他のIP網から識別され、IPアドレス「IP'a」はIP網200aにおいてのみ識別されるものである。

また、データ部における「SNa」、「IPsb」、「SNb」および「IP」は、この順に、移動通信端末10の端末識別情報、通信相手端末50が同期登録するホームエージェント41のIPアドレス、移動通信端末50の端末識別情報およびセッション種別を表す。セッション種別とは、「IP」、「移動」の2種類で表され、「IP」は移動通信端末10がIP網200a（ホームエージェント1）と直接接続していることを表し、また、「移動」は移動通信端末10が移動通信網300を介してホームエージェント1と接続していることを表す。なお、これらの端末識別情報SNa, SNbは、予め、ホームエージェント1, 41によって記憶・管理されるようになっている。

そして、ホームエージェント1は、同期登録要求メッセージを受信すると、そのメッセージに含まれる「SNa」が予め記憶したものであるか否かを認証する(Q2c)。この認証により記憶されたサービス対象の端末と判定されると、移動通信端末10とホームエージェント1との間において、ハンドオーバ用のセッションが確立し(Q2d)、ホームエージェント1においてハンドオーバ処理が行なわれ(Q2f)、移動通信端末10において、アクセスする網が移動通信網300からIP網200aに切り替えられる(Q2e)。

この処理Q2f, Q2eについて更に詳しく説明すると、ホームエージェント1は、処理Q2fに際して、ハンドオーバ処理の開始を開始メッセージとしてIP網200a又は移動通信網300を経由して移動通信端末10へ通知し、ハンドオーバ処理の終了を終了メッセージとして同様にIP網200a又は移動通信網300を経由して移動通信端末10へ通知する。

移動通信端末10は、開始メッセージを受信すると、移動通信網300経由の移動通信端末50とのパケット通信を中止し、IP網200a経由のパケット通信に切り替える準備をする。そして、移動通信端末10は、終了メッセージの受

信により、ホームエージェント 1 におけるハンドオーバ準備完了を認識すると、IP 網 200 a に対して、中止していたパケット送信を再開することにより、切り替えが実行されるのである。

5 このように、IP 網 200 a において、移動通信端末 10 とホームエージェント 1との間に 2 本のセッションが確立し、ホームエージェント 1 と移動通信端末 10との間においてパケットを送受信するセッションが切り替えられる。

一方、IP 網 200 a から移動通信網 300 への異種網間ハンドオーバは、図 3 に示すように、セッション Q3 から、ハンドオーバ処理 Q4 が行なわれて、セッション Q1 に移行するようになっている。

10 ハンドオーバ処理 Q4 は、まず、移動通信端末 10 が移動通信網 300 と、PPP (Point to Point Protocol) を用いてダイアルアップ接続をし (Q4 a)、アクセスサーバ 310 a によって IP アドレス 「IP” a」 を割り当てられる。そして、ホームエージェント 1 に対して、「IP” a」 を含む同期登録要求メッセージを送信する (Q4 b)。そして、ホームエージェント 1 がその同期登録要求メッセージを認証した後に (Q4 c)、移動通信網 300 をアクセス先とする 2 本目のセッションが確立し (Q4 d)、ホームエージェント 1 におけるハンドオーバ処理 (Q4 f) と、移動通信端末 10 における移動通信網 300 から IP 網 200 a へのアクセス切り替えが行なわれる (Q4 e)。

20 このように、移動通信端末 10 は、ホームエージェント 1 との 2 本のセッションを必要に応じて切り替えられる。

なお、図 2、図 3 にそれぞれ示すホームエージェント 41, 1 と移動通信端末 50, 10との間は、無線ハブ 51, 11 を介して無線接続される代わりに、有線接続するようにしてもよい。この方法は、後述する第 1 実施形態の第 1 変形例において説明する。

25 (A-2) 本発明の通信システムの詳細な構成

次に、上記通信システムにおける通信方法を実現するための、移動通信網 300 と、移動通信端末 10, 50 と、IP 網 200 a, 200 b, 400 c のそれぞれについて詳述する。

(1) 移動通信網 300

まず、図1に示す移動通信網300は、IP網200a, 200bと他の加入者固定電話網（図示省略）と接続されており、基地局（BS：Base Station）300a, 300dと、交換機（EX：Exchanger）300b, 300cと、アクセスサーバ310a, 310bとをそなえて構成されている。

5 なお、移動通信網300は、複数の基地局を設けることもできる。この場合、移動通信網300に、複数の基地局のチャネル割り当て等の制御をする基地局制御装置等を設けてもよい。

（1－1）基地局300a, 300dおよび交換機300b, 300c

10 基地局300aは、移動通信端末10から送信された無線信号（無線データ：以下、RF [Radio Frequency] 信号と称することがある。）を受信して復調し復調データを交換機300bに対して送信するとともに、交換機300bから送信されたデータを変調して移動通信端末10に対してRF信号を送信するものである。また、基地局300dは、基地局300aと同様の機能を有し、移動通信端末50および交換機300cと、データを送受信するものである。

15 交換機300b, 300cは、いずれも、基地局300a, 300d又は他の交換機（図示省略）のそれぞれからの移動通信網用のIPパケット（以下、移動通信網用パケットと称することがある。）をルーティングする機能を有する装置として用いられている。なお、ルーティングとは、IPパケットの宛先に応じて最適なルータ、サーバ等にそのIPパケットを転送することであって、主に、ネットワークレイヤの処理をすることを意味する。これらの交換機300b, 300cは、移動通信網300がTCP/IP通信機能の追加に伴って、ルータに置換することもできる。

20 図4は本発明の第1実施形態に係る基地局300aの概略的な機能ブロック図である。この図4に示す基地局300aは、移動通信アンテナ部301e、移動通信無線部301f、制御部301aをそなえて構成されている。

ここで、移動通信アンテナ部301eは、RF信号を送受信するためのアンテナであり、移動通信無線部301fは、RF信号の変復調等の送受信処理をするものであり、RF回路（図示省略）を含む。また、制御部301aは、基地局300に設けられたユニットを制御等し、交換機300bと移動通信無線部301

fとの間においてデータフォーマットを変換するものである。

なお、基地局300dも、基地局300aと同様の構成である。

(1-2) アクセスサーバ310a, 310b

アクセスサーバ310aは、移動通信網300にて伝送する移動通信網用パケットをIP網200aにて伝送可能なIPパケットに変換してIP網200aに送信するとともに、IP網200aからのIPパケットを移動通信網用パケットに変換して交換機300bに送信するものである。すなわち、アクセスサーバ310aは、移動通信網300とIP網200aとの間のプロトコルを相互に変換する機能を有する。さらに、アクセスサーバ310aは、移動通信端末10からIPアドレス割り当て要求メッセージを受信すると、移動通信端末10にIPアドレスを割り当てて、その割り当てたIPアドレスを移動通信端末10に対して送信する機能をも有する。

図5は本発明の第1実施形態に係るアクセスサーバ310aの概略的な機能ブロック図である。この図5に示すアクセスサーバ310aは、データ変換部310cと、PPP接続処理部（PPP接続部）310dと、TCP/IP処理部310eと、オペレーションシステム301cと、CPU（Central Processing Unit）301dとをそなえて構成されている。なお、図5に示すもので、上述したものと同一の符号を有するものは同一のもの又は同様の機能を有するものなので、更なる説明を省略する。

このTCP/IP処理部310eは、IPパケットについてTCP/IP処理をするものであり、PPP接続処理部310dは、移動通信端末10がダイアルアップ接続するためのPPPに従って移動通信端末10に対してIPアドレスを割り当てるものである。また、データ変換部310cは、交換機300bから出力された移動通信網用のIPパケットをTCP/IPフォーマットに変換するものであり、この変換されたIPパケットはTCP/IP処理部310eによってIP網200aに送信されるようになっている。一方、TCP/IP処理部310eが受信したIPパケットは、データ変換部310cによって移動通信網用パケットに変換されて交換機300bに出力される。

従って、通信システム100は、移動通信網300とIP網200aとを融合

させてデータ通信できる。なお、アクセスサーバ310bも、アクセスサーバ310aと同様な構成である。

これにより、ユーザA（移動通信端末10を操作する者）は、基地局300aを介して、アクセスサーバ310aにアクセスし、ホームエージェント1と通信できる。さらに、ユーザAは、アクセスサーバ310aを経由してアクセスサーバ310bおよび他のアクセスサーバ（図示省略）にアクセスできる。そして、ユーザB（移動通信端末50を操作する者）も、所望のIP網に、アクセスサーバ310bを介して接続できる。

10 このように、ユーザAとユーザBとは、それぞれ、アクセスサーバ310a, 310bを介してデータ通信できる。

（2）移動通信端末10, 50

図1に示す移動通信端末10, 50の一例は、移動通信網300, IP網200aにアクセスして通信可能な携帯電話であって、携帯電話機能部10aと無線アダプタ10bとをそなえて構成されている。

15 図6は本発明の第1実施形態に係る移動通信端末10の概略的な機能ブロック図である。この図6に示す移動通信端末10は、第5送受信部14と、無線アダプタ10bと、端末アプリケーション処理部10cとをそなえて構成されている。ここで、第5送受信部14と、端末アプリケーション処理部10cとが、図1に示す携帯電話機能部10aに相当する。

20 また、以下に述べる無線アダプタ10bと第5送受信部14とが協働することにより、IP網200aのホームエージェント1と直接又はIP網200aに接続された移動通信網300を介してパケットを送受信する送受信部10b, 14として機能するようになっている。

（2-1）第5送受信部14

25 まず、第5送受信部14は、移動通信網300にアクセスして、例えば、音声通信、パケット通信のようなデータ通信をする機能を有し、基地局300aとの間においてRF信号を送受信する移動通信アンテナ部10fと、この移動通信アンテナ部10fから入出力されるRF信号を送受信処理する移動通信無線部10gとをそなえて構成されている。

(2-2) 無線アダプタ10b

無線アダプタ10bは、IP網200aにアクセスすべく、無線ハブ11との間の通信を確立させるためのBluetoothプロトコル処理部として機能している。

- 5 このBluetoothプロトコルとは、近距離無線通信プロトコルであって、10m（メートル）～100m程度の範囲の近距離通信を可能とするものである。また、プロトコルにおいては、1台のマスター機と7台のスレーブ機とを有するピコネットと呼ばれる網が形成されるようになっている。すなわち、無線ハブ11（図1参照）がマスター機として機能し、無線アダプタ10bがスレーブ機として機能する。

そして、無線ハブ11は、時分割多重アクセスによって、同時に最大7台の無線アダプタ10bとデータを送受信できるのである。従って、IP網200aにおいて、無線ハブ11は、一対多の通信が可能である。

- なお、マスター機とスレーブ機との関係はこの逆にすることもできる。すなわち、無線アダプタ10bがマスター機として機能し、無線ハブ11および他の移動通信端末の無線アダプタ（図示省略）がスレーブ機として機能するようにもできる。

- ここで、無線アダプタ10bは、例えばBluetoothアンテナ部10iと、Bluetooth無線部10hと、Bluetooth処理部（近距離無線通信プロトコル処理部）10jとをそなえて構成されている。Bluetoothアンテナ部10iは、Bluetoothプロトコルを用いてRF信号を送受信するアンテナであって、無線ハブ11に対してRF信号を送信し、また、無線ハブ11からのRF信号を受信するものである。Bluetooth無線部10hは、Bluetoothアンテナ部10iが受信したRF信号の受信処理機能と、Bluetooth処理部10jからの信号をRF信号に変換してBluetoothアンテナ部10iに入力する機能とを有し、RF回路を含む。これにより、移動通信端末10と無線ハブ11との間において、Bluetoothプロトコルを用いたRF信号が送受信されるのである。

さらに、Bluetooth処理部10jは、Bluetooth無線部10

hを制御して無線ハブ11との間において制御信号を送受信するとともに、無線ハブ11との間において、Bluetoothプロトコルに従ったセッションを確立させる機能を有する。また、セッション確立後には、Bluetooth処理部10jは、端末アプリケーション処理部10cからのIPパケットをBluetoothプロトコルに従ったフォーマットのデータに変換して、そのデータをBluetooth無線部10hに入力するとともに、Bluetooth無線部10hからのデータをIPパケットデータに変換してそのデータを端末アプリケーション処理部10cに入力する機能を有する。これらの機能は、いずれも、携帯端末10aのCPU, ROM (Read Only Memory) 又はRAM等により実現される。

なお、無線アダプタ10bは、移動通信端末10の筐体内に設けられてもよく、その機能を携帯端末10aと一緒に形成したり、あるいは、携帯端末10aとケーブル、コネクタ（図示省略）により接続するようにして、移動通信端末10aから取り外し可能としてもよい。

なお、移動通信端末50も、図6に示す移動通信端末10と同様な構成であるので、更なる説明を省略する。

（2-3）端末アプリケーション処理部10c

端末アプリケーション処理部10cは、パケット通信暗号処理部4a、復号処理部4n、TCP/IP処理部（アドレス取得部）4f、ハンドオーバ処理部20 4b、エージェント認証処理部4d、エージェント同期処理部（制御部）4e、エージェント情報部4c、IPアドレス管理部（アドレス管理部）4g、移動通信接続処理部4hをさらにそなえて構成されている。

次に、これらの処理部について説明する。

暗号処理部4aは、通信相手端末（移動通信端末50、携帯電話又はホームエ25 ージェント41、サーバ等）に送信するデータを、鍵データにより暗号化して出力するものである。この鍵データは、移動通信端末10、50間において予め交換された「共通鍵」を用いており、暗号処理部4aは、この鍵データを用いて、3DES (Data Encryption Standard), RC4 (Rivest Code #4) 等の一般的暗号アルゴリズムによって、通信相手端末に対して、送信するデータを暗号化す

るのである。ここで、3DES、RC4とは、いずれも、暗号化鍵と復号鍵とが同一の対称法と呼ばれる暗号アルゴリズムであり、暗号化鍵の長さが異なる。

これに対して、復号処理部4nは、受信したデータを、共通鍵を用いて復号して出力するものである。

5 これらの暗号処理部4aおよび復号処理部4nを用いることにより、携帯端末10aと通信相手との間におけるデータの秘匿性が向上する。

次に、ハンドオーバ処理部4bについて説明する。

ハンドオーバ処理部4bは、ユーザデータを送受信できる2本又はそれ以上のセッションの確立機能（以下、セッションの処理確立又は多重確立と称することがある。）と、ユーザデータ送受信用のセッション切り替え機能とを有する。

まず、最初のセッションの多重確立機能について説明する。

移動通信端末10が移動通信網300又はIP網200aのいずれか一方にアクセスし、ホームエージェント1を介してIP網200bに属する端末とユーザデータを送受信している場合に、ハンドオーバ処理部4bは移動通信端末10の

15 操作部（図示省略）のユーザAによる操作に応じて、好ましくは、基地局300a、無線ハブ11からの受信信号の品質（例えば、受信レベル又は受信の有無等）の劣化を検出すると他方の網にアクセスして、新たなIPアドレス取得するように、IPアドレス管理部4gを制御する。そして、ホームエージェント1との間で、この新たなIPアドレスによる新たなセッションを確立する。そして、
20 エージェント同期処理部4eを制御して、ホームエージェント1に、このセッションを登録することにより、セッションの多重確立を行なう。この機能がセッションの多重確立機能である。

なお、この受信信号の品質が劣化する場合とは、例えば受信レベルが予め設定したレベルを下回った場合、SN比が予め設定した値を下回った場合（L2）、
25 誤り率が予め設定したレベルを下回った場合等、通信に支障をきたしつつある品質となつたことを検出した場合等である。

そして、2番目のセッション切り替え機能とは、ユーザデータを送受信するために、使用するセッションを切り替える機能である。すなわち、既にパケットの送受信に使用していたセッションをセッションの多重確立機能により新たに追加

したセッションに切り替える機能である。移動通信端末10は、この機能によつて、確立した異なる2本以上のセッションのいずれをも利用できる。

なお、ハンドオーバ処理部4bは、セッションの切り替えの際、新しいセッションにおけるIPアドレスを、後述するIPアドレス管理部4gから読み出して、TCP/IP処理部4fに通知するようになっている。これにより、切り替え先のセッションを用いて通信できる。

次に、エージェント認証処理部4dについて説明する。

エージェント認証処理部4dは、暗号化のアルゴリズムを用いて、ホームエージェント1との間における認証処理を行なう機能を有する。この認証処理とは、移動通信端末10がホームエージェント1のサービス対象であるか否かを判定するための処理である。この認証手順は、予め、移動通信端末10とホームエージェント1との間において定められており、エージェント認証処理部4dは、その認証手順を実行するのである。この認証は、例えば、MD5に相当するハッシュアルゴリズムが用いられる。

次に、エージェント同期処理部4eについて説明する。

エージェント同期処理部4eは、同期登録機能を有する。この同期登録機能とは、移動通信端末10が移動通信端末10自身（以下、自端末と称することがある。）を管理するホームエージェント1に対して、自端末の端末識別情報「SNa」、通信相手端末（ここでは移動通信端末50）の端末識別情報「SNb」、通信相手端末50を管理するホームエージェント41のIPアドレス「IPsb」およびセッション種別「IP」又は「移動」を通知（以下、この通知を行なうIPパケットを同期登録要求メッセージと称することがある。）する機能である。

また、エージェント同期処理部4eは、同期登録要求のほかに、同期登録の追加、削除等の機能をも有し、これにより、ホームエージェント1における通信監視負担が軽減する。なお、このエージェント同期処理部4eのシーケンスについては、図14～図18を用いて説明する。

次に、エージェント情報部4cについて説明する。

エージェント情報部4cは、移動通信端末10が他の移動通信端末50と通信を開始するときに、無線アダプタ10b又は第5送受信部14を制御して、ホー

ムエージェント1のIPアドレスIPsaと移動通信端末10の端末識別情報SNaとを、移動通信網300又はIP網200aを介して移動通信端末50に送信する機能を有する。また、エージェント情報部4cは、同様に、通信相手端末50のエージェント情報部4cから送信された、ホームエージェント41のIPアドレスIPsbおよびIP網200bにおける移動通信端末50を識別する端末識別情報「SNb」を受信し、記憶する機能をも有する。

ここで、エージェント情報部4cによる「IPsa」、「SNa」の送信は、移動通信網300を介して送信する場合には、ショートメッセージ(SMS:Short Message Service)を用いて、相手通信端末50に送信することができる。

10 なお、上述した同期登録通知メッセージに含める「IPsb」、「SNb」は、このエージェント情報部4cによって受信され、記憶されたものを読み出して用いることができる。

15 以上に説明したエージェント認証処理部4d、エージェント同期処理部4e、エージェント情報部4cが協働することにより、移動通信網300とメッセージ同期した相手通信端末50との双方と通信するデータエージェント処理部として機能している。これらの機能は、IC(Integrated Circuit)等又はCPU、RAM、ROM等が協働することによって、実現される。

次に、IPアドレス管理部4gについて説明する。

IPアドレス管理部4gは、中継サーバ12に対してIPアドレスの割り当てを要求するためのIPアドレス割り当て要求メッセージ(IPアドレス割り当て要求信号)と、アクセスサーバ310aに対してIPアドレスの割り当てを要求するIPアドレス割り当て要求メッセージとを生成する。そして、IPアドレス管理部4gは、これらのIPアドレス割り当て要求メッセージを、無線ハブ11、基地局300aに対してそれぞれ送信するように、無線アダプタ10bと移動通信接続処理部4hとを制御する。

また、IPアドレス管理部4gは、中継サーバ12又はアクセスサーバ310aによって割り当てられたIPアドレスを受信すると、そのIPアドレスを記憶する。従って、移動通信端末10が移動通信網300を介して又はIP網200aに直接アクセスしてIP通信する場合には、記憶したIPアドレスが使用され

る。

次に、移動通信接続処理部4 hについて説明する。移動通信接続処理部4 hは、第5送受信部14（2-1参照）を制御して移動通信網300内に設けられた基地局310aとの間でRF信号を送受信し、基地局300a経由で相手通信端末50あるいは移動通信網300に接続された他の網の端末と通信する。

次に、TCP/IP処理部4fは、送受信部（10b, 14）にて受信されたパケットからパケット通信用として自端末に割り当てられたアドレスを取得し、この取得したアドレスを送信アドレスとしたパケットを生成してIP網200a（又は移動通信網300）に直接アクセスするものである。具体的には、IPパケットを送受信するためのTCP/IP処理をするものであり、IPパケットの生成、自端末宛のIPパケットの取り込みを行なう。

（3）IP網200a, 200b

IP網200a, 200b（図1参照）は、無線LANを用いたIP網であって、企業、学校、役所等のローカル網が複数接続されたものである。これらのIP網200a, 200bは、IP網400cと接続されており、無線ハブ11, 51と、中継サーバ12と、エージェントサーバ1と、ゲートウェイサーバ（GW: Gate Way）13, 53とをそなえて構成されている。

（3-1）無線ハブ11, 51

無線ハブ11, 51は、いずれも、移動通信端末10, 50と無線によりローカルにデータを送受信するとともに、中継サーバ12, 52とIPパケットを送受信するものである。なお、ハブ機能とは、一つのポート（物理ポート）が受信したフレームを、他のポートに出力することであり、主に、レイヤ2以下のパケット送受信をすることを意味する。

図7は本発明の第1実施形態に係る無線ハブ11の概略的なブロック図である。この図7に示す無線ハブ11は、無線受信部11aと、無線送信部11bと、データ処理部11cと、通信監視部11dと、パケット送信部11eと、パケット受信部11gとをそなえて構成されている。ここで、無線受信部11aは移動通信端末10からのRF信号を受信するものであり、無線送信部11bはホームエージェント1側からのデータを移動通信端末10に対して送信するもので

あり、データ処理部 11c は RF 信号およびホームエージェント 1 からのデータ信号とを処理部するものであり、通信監視部 11d は RF 信号の受信品質又は劣化情報をモニタリングするものである。また、パケット送信部 11e はデータ処理部 11c からのデータをホームエージェント 1 に対して送信するものであつ
5 て、移動通信端末 10 と通信中のパケット網 200a のホームエージェント 1 に
対して、受信品質又は劣化情報を送信する品質情報送信部 11f を有する。

これにより、移動通信端末 10 と Blue tooth データが無線受信部 11a にて復調され、データ処理部 11c にてその復調データが処理されるとともに通信監視部 11d にて受信品質又は劣化情報がモニタリングされる。また、受信
10 品質又は劣化情報と処理データとは、それぞれ、パケット送信部 11e にて IP アドレスを有する IP パケットに変換されてホームエージェント 1 に送信される。

一方、ホームエージェント 1 からの IP パケットは、パケット受信部 11g にて IP アドレスを抽出され、データ処理部 11c にてその抽出された IP アドレスに対応する端末識別情報 SNa が検索され、無線送信部 11b を介して移動通信端末 10 に対してパケットデータが送信される。
15

なお、無線ハブ 51 も、無線ハブ 11 と同様であるので、重複した説明を省略する。

(3-2) 中継サーバ 12, 52

中継サーバ 12, 52 は、いずれも、無線ハブ 11, 51 およびホームエージ
20 エント 1, 41 との間における IP パケットの中継機能と、移動通信端末 10,
50 に対する IP アドレスの割り当て機能と、ホームエージェント 41 等からの
IP アドレスの問い合わせに対する応答機能とを有する。

まず、中継機能について説明する。この中継機能とは、中継サーバ 12, 52
25 は受信した IP パケットが中継サーバ 12, 52 自信（以下、自サーバと称する
ことがある。）宛てでない場合に、その IP パケットを破棄しないで、その IP
パケットを入力された LAN とは異なる他の LAN に転送するように送受信部 1
2a を制御する機能である。すなわち、この機能により、中継サーバ 12, 52
は、ホームエージェント 1, 41 と、無線ハブ 11, 51 との間を伝送する IP

パケットを中継する。

図8は本発明の第1実施形態に係る中継サーバ12の概略的な機能ブロック図であり、この図8に示す中継サーバ12は、送受信部12aと、TCP/IP処理部12bと、中継サーバアプリケーション処理部12cと、IPアドレス管理テーブル12dとをそなえて構成されている。なお、中継サーバ52も図8に示す中継サーバ12と同様な構成である。

ここで、送受信部12aは、IPパケットを送受信するものであって、無線ハブ11、51に接続されたLANと接続するポートと、ホームエージェント1に接続されたLANと接続するポートとを有し、LANケーブルからのIPパケットをTCP/IP処理部12bに入力するとともに、TCP/IP処理部12bからのIPパケットをLANケーブルにより無線ハブ11、51およびホームエージェント1、41に対して送信する機能を有する。

また、TCP/IP処理部12bは、送受信部12aからのIPパケットが自サーバ宛てか否かを判定し、自サーバ宛てであるときはそのデータを取得して中継サーバアプリケーション処理部12cに入力するとともに、中継サーバアプリケーション処理部12cからのデータをIPパケットフォーマットに変換するものである。この生成されたIPパケットは、送受信部12aによって宛先アドレスに応じていずれかのLANに送信される。

なお、TCP/IP処理部12bは、送受信部12aからのIPパケットが自サーバ宛てでない場合には、そのIPパケットが入力されたLANと異なるLANに対して送信するように、送受信部12aに対してIPパケットを出力する。

次に、移動通信端末10、50に対するIPアドレス割り当て機能について説明する。

図8に示す中継サーバアプリケーション処理部12cは、送受信部12aが、自サーバ宛てのIPパケット（送信元IPアドレスは仮アドレスが用いられる。）であってIPアドレス割り当て要求のIPパケットを受信すると、IPアドレス管理テーブル12dを参照して、端末識別情報MACa（例えば、MACアドレス）についてIPアドレスを割り当てるものであり、割り当て部として機能している。なお、端末識別情報MACaの代わりに、高次レイヤのアドレスを

用いてもよい。

ここで、IPアドレス管理テーブル12dは、端末識別情報SNaごとにIPアドレスとそのIPアドレスを割り当てた順番とを関連付けて保持（記憶）するものであり、例えばRAM（Random Access Memory）により実現される。

5 図9は本発明の第1実施形態に係るIPアドレス管理テーブル12dの一例を示す図である。この図9に示す「番号」は、中継サーバ12が、端末識別情報SNaを有する移動通信端末10に割り当てたIPアドレスに順番に付された識別番号（Nは自然数を表す。）であり、「IPアドレス」は割り当てられたIPアドレスである。すなわち、これらの番号、IPアドレスが、端末識別情報MACa、MACbおよびMACcごとに管理されているのである。
10

中継サーバ12は、IPアドレスを割り当てる度に、このIPアドレス管理テーブル12dの情報を更新するようになっており、同時に、IPアドレスの割り当てを解除することもできる。このIPアドレス割り当て解除機能によっても、IPアドレス管理テーブル12dの内容が更新されるのである。

15 これにより、中継サーバ12は、移動通信端末10からの要求に従って、1個のSNaについて複数のIPアドレスを付与でき、適切に管理できる。

なお、上記の応答機能も、解除機能と同様に、IPアドレス管理テーブル12dによって実現される。

（3-3）ゲートウェイサーバ13、53（図1参照）

20 次に、ゲートウェイサーバ13、53は、IP網200a、200bと移動通信網300との間の例えば境界に設けられ、特定のIPアドレスを有する特定IPパケットを、異種網間（IP網、移動通信網間）において通過させる機能を有する。これにより、ホームエージェント1、41の負荷が軽減し網を効率よく管理できる。なお、ゲートウェイサーバ13は、移動通信網300に設けてよい。

（3-4）ホームエージェント1、41

ホームエージェント1、41は、それぞれ、ゲートウェイサーバ13を介して、移動通信網300と接続され、中継サーバ12を介して無線ハブ11、51と接続され、また、IP網400cを介して又は直接IP網200bと接続され

ており、3方向と接続されている。このホームエージェント1について、図10を用いて説明する。なお、ホームエージェント41も、ホームエージェント1と同様の構成である。

図10は本発明の第1実施形態に係るホームエージェント1の概略的な機能ブロック図である。この図10に示すホームエージェント1は、IP網200aに設けられ、エージェントサーバアプリケーション処理部（アプリケーション処理部）1a、送受信部1bと、伝送バッファ（送受信バッファ）82と、SyncMLテーブル17aとをそなえて構成されている。

（3－4－1）送受信部1b

送受信部1bは、移動通信端末10から第1のセッション又は第2のセッションを介して第1アドレス又は第2アドレスを送信元アドレスとしユーザデータを含むパケットを受信する。送受信部1bは、送信元アドレスを自ホームエージェント1のアドレスとし受信したパケットのユーザデータを含むパケットをホームエージェント41に送信する。

なお、第1アドレスは移動通信網300により割り当てられたアドレス「IP'」又はIP網200aにより割り当てられたアドレス「IP''」のうちの一方であるとともに、第2アドレスは他の方に割り当てられるようになっている。

この送受信部1bは、移動通信網送受信部1eと、網内送受信部1fと、網間送受信部1gとをそなえて構成されている。

(i) 移動通信網送受信部1eは、移動通信網300に設けられアクセスサーバ310aと接続されたゲートウェイサーバ13に対して、IPパケットを送信するとともに、ゲートウェイサーバ13からのIPパケットを受信することによって、移動通信網300経由で移動通信端末10とパケットを送受信するものである。

(ii) 網内送受信部1fは、中継サーバ12と無線ハブ11とをそれぞれ介して、移動通信端末10との間においてTCP/IP通信するための送受信部である。すなわち、この網内送受信部1fは、IPパケットを中継サーバ12に対して送信し、中継サーバ12からのIPパケットを受信する機能を有する。

(iii) 網間送受信部1gは、IP網200bに対してIPパケットを送信するとともに、IP網200bからのIPパケットを受信するための送受信部である。すなわち、この網間送受信部1gは、IP網400cを介して、ホームエージェント41とIPパケットを送受信する機能を有する。

5 この送受信部1bには、送受信データを記憶する伝送バッファ（送受信バッファ）82が設けられており、移動通信網送受信部1e、網内送受信部1fおよび網間送受信部1gは、いずれも、移動通信網300又はIP網200bからのパケットを、そのパケットを受信した順番に伝送バッファ82から読み出して送信する。

10 (3-4-2) 伝送バッファ82

伝送バッファ82は、ホームエージェント41に対する送信データ（送信したIPパケット）を保持する送信バッファ82a、82bと、受信データ（受信したIPパケット）を保持する受信バッファ82c、82d（以下、伝送バッファ82a～82dと称することがある。）との各領域を有する。これらの送信バッファ82a、82bはそれぞれ第1、第2のセッション用のものであり、また、受信バッファ82c、82dは、それぞれ第1、第2のセッション用のものである。これらの伝送バッファ82a～82dは、いずれもRAM等により実現される。

なお、伝送バッファ82a～82dの使用状況等は後述するSyncMLテーブル17aにより管理されている。従って、移動通信端末10に対するバッファ割り当ては、セッションごとに送信バッファおよび受信バッファの組が割り当てられる。

以上が伝送バッファ82の簡単な説明である。

なお、移動通信端末10に対するバッファ割り当ては、セッションごとに送信バッファおよび受信バッファの組を割り当てる代わりに、移動通信端末ごとにバッファを割り当てるようにしてもよい。例えば、移動通信端末10に対する割り当て方法は、送信バッファ（例えばデュアルポートRAM等）と受信バッファ（例えばデュアルポートRAM等）とをそれぞれ割り当てるようにし、また、第1のセッションと第2のセッションとを用いて移動通信端末10から受信したI

Pパケットを送信バッファに格納し、かつ、ホームエージェント41から受信したIPパケットを受信バッファに格納するようにしてもよい。

(3-4-3) アプリケーション処理部1a

- 5 アプリケーション処理部1aは、移動通信網送受信部1e、網内送受信部1fおよび網間送受信部1gのそれぞれの制御と、伝送バッファ82の管理および制御を行なうものであって、エージェント認証処理部3dと、エージェント同期処理部3eと、メッセージ同期処理部3aと、ハンドオーバ処理部（切り替え部）3bと、TCP/IP処理部3fとを有する。

以下、各処理部について概略的に説明する。

10 (i) エージェント認証処理部3d

エージェント認証処理部3dは、認証要求した移動通信端末10を認証する機能を有する。すなわち、エージェント認証処理部3dは、移動通信端末10とホームエージェント1との間において予め取り決めた認証手順に基づいて、移動通信端末10がサービス提供の対象か否かを判定するものである。

15 (ii) エージェント同期処理部3e

エージェント同期処理部3eは、移動通信端末10のエージェント同期処理部4eからの同期登録（移動通信端末10の端末識別情報「SNa」、移動通信端末10の通信相手の端末識別情報「SNb」およびこの通信相手の端末が同期登録を行うホームエージェント41のIPアドレス「IPs b」を含む）を受信し、
20 セッション管理テーブル17cを作成、更新する機能を有する。

このセッション管理テーブル17cについて、図15を用いて説明する。図15は、セッション管理テーブル17cの記憶内容を示した図である。

この図15に示すセッション管理テーブル17cは、端末識別情報ごとに管理されている。そして、セッション管理テーブル17cには、セッション番号、セ
25 ッション種別、依頼元IPアドレス、状態情報および相手ホームエージェントIPアドレスの記憶欄が設けられている。

セッション番号とは、同期登録があるごとに1づつインクリメントされるセッション番号を示し、最初の同期登録であれば1と記憶され、次の同期登録であれば2と記憶される。

セッション種別とは、移動通信端末 10 が、各セッションについて、IP 網からのアクセス（IP）か移動通信網（移動）からのアクセスかを識別するための情報であり、好ましくは、移動通信端末 10 からの同期登録にセッション種別情報を含めることとし、かかる情報に従って、セッション管理テーブル 17c に記憶することが望ましい。

- 5 ホームエージェント 1 は、かかるセッション種別を参照して、移動通信端末 10 との通信を移動通信網送受信部 1e を用いて行うか、網内送受信部 1f を用いて行うかを判断する。すなわち、セッション種別が移動である場合は、移動通信端末 10 との通信は、移動通信網送受信部 1e を用いて、セッション種別が IP である場合は、移動通信端末 10 との通信は、網内送受信部 1f を用いて行う。なお、セッション種別を管理しない場合であっても移動通信網送受信部 1e 、網内送受信部 1f の双方から IP パケットを送信し、移動通信端末 10 で重複して受信した IP パケットの一方を削除することとしてもよい。双方から送信を行う際に、共通する番号をパケットに付し、その番号が一致することで移動通信端末 10 が受信したパケットの重複を検出することができる。
- 10
- 15 依頼元 IP アドレスは、同期登録を行った移動通信端末 10 の IP アドレスであり、同期登録として送信された IP パケットのヘッダの送信元 IP アドレスから抽出されてセッション管理テーブル 17c に記憶される。

状態情報とは、セッション番号ごとにそのセッションをユーザデータの送信に使用しているか、未使用で待機としているかを示す情報である。最初の同期登録 20 の場合は、使用状態とされ、セッションに追加により更に同期登録があればそれらについては、待機状態となる。なお、待機状態であるセッションについては、ハンドオーバ処理に伴い使用状態とされ、同時に使用状態であってセッションは待機又は削除される。なお、削除の際にはそのセッション用に確保していた送信バッファ、受信バッファを開放し、他の移動通信端末に割り当て可能な状態とすることが望ましい。

相手ホームエージェント IP アドレスは、同期登録の IP パケットのデータ部に含まれる相手ホームエージェント IP アドレス記憶するものである。この IP アドレスは、ホームエージェント 1 がホームエージェント 41 に対して送信する IP パケット（例えば、SyncML 通信時の IP パケット等）の宛先 IP アド

レスの設定のために使用される。

(i i i) メッセージ同期処理部 3 a

メッセージ同期処理部 3 a は、ホームエージェント 1 (自サーバ) とホームエージェント 4 1との間において、データを同期交換するものである。ここで、データを同期交換するアルゴリズムは、標準的仕様として公開されている SyncML アルゴリズム (以下、SyncML と略称することがある。) を用いることができる。

このSyncML とは、データ同期通信の標準の 1 つである。これにより、通信システム 100 は、既存の設備に大きな変更をしないで、データ送受信が可能となる。

このため、メッセージ同期処理部 3 a は、SyncML テーブル 17 a を有する。このSyncML テーブル 17 a は、SyncML 通信が実行されているときに用いられ、伝送バッファ 82 に保持された IP パケットの保持状況に関する情報を管理するためのテーブルである。

図 11 は本発明の第 1 実施形態に係る SyncML テーブル 17 a の一例を示す図である。この図 11 に示す SyncML テーブル 17 a は、端末識別情報 SNa～SNc ごとに設けられ、送信バッファおよび受信バッファのそれぞれを識別するためのバッファ番号と、送信バッファおよび受信バッファに保持されたパケットに付したシリアル番号であるパケット番号と、送信バッファおよび受信バッファのそれぞれに保持された各パケットの先頭アドレスを示すヘッドポインタとを保持され、管理されるようになっている。

従って、端末識別情報 SNa の移動通信端末 10 からの最初の IP パケット (1) が、送信バッファに保持されると、テーブルの送信用の欄に対応するパケット番号が「1」として記憶され、ヘッドポインタ「0x0a」(0x は 16 進数を表す。) が保持される。さらに、移動通信端末 10 からの次の IP パケット (2) が送信バッファに保持されると、パケット番号「1」の下の欄にパケット番号「2」が記憶され、保持された IP パケット (2) の先頭アドレス「0x0b」がヘッドポインタとして保持される。

一方、ホームエージェント 4 1 から受信した IP パケットは、受信バッファに

保持される。そして、保持されたIPパケットが最初のIPパケット(1)である場合には、SyncMLテーブル17aの受信用の欄に対応するパケット番号が「1」として保持され、ヘッドポインタ「0x1a」が保持される。さらに、ホームエージェント41からの次のIPパケット(2)が受信バッファに保持されると、パケット番号「2」が保持され、保持されたIPパケット(2)の先頭アドレス「0x1b」がヘッドポインタとして保持される。

また、SyncMLテーブル17aはメモリにより実現される。具体的には、ホームエージェント1が後述する同期登録要求メッセージの受信後に行なわれる初期化時に、移動通信端末10のために、メモリ領域を確保し、そして、メッセージ同期処理部3aによって、選択されたSyncML通信に用いられる送信バッファおよび受信バッファのバッファ番号が書き込まれる。なお、この初期化時にあわせて、パケット番号、ヘッドポインタ等のデータを初期化することが望ましい。

次に、伝送バッファ82を用いたSyncML通信について説明する。

SyncML通信は、SyncML同期登録をした後に行なわれるので、まず、SyncML同期登録について説明する。

図12はSyncML同期登録を説明するためのシーケンスを示す図である。この図12に示す移動通信端末10と移動通信端末50とは、まず、ホームエージェント1とホームエージェント41とに対して、それぞれ、同期登録要求メッセージを送信する(メッセージS1, S2)。次に、ホームエージェント1は、ホームエージェント41に対して同期要求を送信する(メッセージS3)。なお、ホームエージェント41がホームエージェント1に対して同期登録を送信することもできる。

続いて、ホームエージェント1は、SyncMLテーブル17a(図10参照)を初期化する(ステップS4a)。

一方、ホームエージェント41は、同期要求を受信すると、SyncMLテーブル17aを初期化し(ステップS4b)、ホームエージェント1に対して同期応答を送信する(メッセージS5)。そして、同期登録された旨が、移動通信端末10と移動通信端末50とにそれぞれ、通知されるのである(メッセージS

6, S 7)。

なお、図12に示す同期要求メッセージは、IPパケットであり、このIPパケットのヘッダの宛先をホームエージェント41のIPアドレス「IPs b」、送信元をホームエージェント1のIPアドレス「IPs a」とされている。また、IPパケットのデータ部を同期登録の依頼元を示す移動通信端末10の端末識別情報「SN a」、通信相手を示す端末識別情報「SN b」、メッセージ内容を示す「同期登録」とされている。

また、同期応答メッセージとは、ヘッダの宛先をホームエージェント1のIPアドレス「IPs a」、送信元をホームエージェント41のIPアドレス「IPs b」とし、データ部を同期登録の送信元を示す移動通信端末50の端末識別情報「SN b」、通信相手を示す端末識別情報「SN a」、メッセージ内容を示す「同期応答」としたIPパケットである。

そして、ホームエージェント41は、同期要求を受信すると、移動通信端末50からの同期登録要求メッセージの内容と、ホームエージェント1からの同期要求の内容に基づいて、移動通信端末10、50の双方からSyncML通信の要求があることを認識し、SyncMLテーブル17aおよび伝送バッファ82を初期化するのである。一方、ホームエージェント1は、移動通信端末50からの同期登録要求メッセージがあったことを示す同期応答を受信しない場合（例えばタイマにより同期登録要求メッセージの送信から所定時間経過を検出した場合）は、SyncMLテーブル17aを初期化し、移動通信端末10用に初期化したSyncMLテーブル17aの領域を削除する。

また、同期登録応答は、ステップS6、S7において、ヘッダの宛先を移動通信端末10(50)のIPアドレス「IPa(IPb)」、送信元をホームエージェント1(41)のIPアドレス「IPs a(IPs b)」とし、データ部に同期登録が受け付けられた旨を示す「同期登録OK」を含むIPパケットである。

以上のように、SyncML同期登録が完了すると、SyncML通信によるデータの送受信が行なわれる。以下、SyncML通信によるデータの送受信について説明する。

図13はSyncML通信を説明するためのシーケンスを示す図である。同期

登録応答を受信した移動通信端末 10 は、ホームエージェント 1 が SyncML 通信の準備を完了したことを認識することができる。このため、移動通信端末 10 は、ステップ S10において、ホームエージェント 1 に対して IP パケット a1, a2 を順に送信する。ホームエージェント 1 がこの IP パケットを受信すると、メッセージ同期処理部 3a が、初期化時に移動通信端末 10 の SyncML 通信用に確保（選択）した送信バッファ（#1 とする）に IP パケット a1, a2 を順に保持し、同様に初期化時に確保した SyncML テーブル 17a の端末識別情報 SN a の送信用の欄の対応するパケット番号として「1」、「2」を順に記憶させ、それぞれ保持した IP パケットの先頭アドレス「0x0a」、「0x0b」をヘッドポインタに順に保持させる（ステップ S10）。

同様にホームエージェント 41 のメッセージ同期処理部 3a も移動通信端末 50 からの IP パケット b1 を送信バッファに保持させ、移動通信端末 50 用に生成した SyncML テーブル 17a にパケット番号およびヘッドポインタ等をテーブルに記憶する（ステップ S11）。

そして、ホームエージェント 1 のメッセージ同期処理部 3a は、図示してはいないが、同期登録応答を送信してから、タイマにより応答信号の受信を監視し、所定時間が経過すると、端末識別情報 SN a の SyncML テーブル 17a を参照し、ヘッドポインタ「0x0a」、「0x0b」を読み出し、送信バッファから IP パケット a1, a2 を順に読み出して、新たな IP パケットのデータ部に IP パケット a1, a2 の双方を含めて、ホームエージェント 41 に送信する（ステップ S12）。

なお、この新たな IP パケットの宛先アドレスはセッション管理テーブル 17c（図 10 参照）に保持した端末識別情報 SN a についての相手ホームエージェント IP s b を用い、送信元アドレスは、自サーバの IP アドレス「IP a」を用いて送信する。好ましくは、この新たな IP パケットに、送信元の端末識別情報「SN a」、送信先の端末識別情報「SN b」を順に含めるようにする。

そして、ホームエージェント 41 のメッセージ同期処理部 3a は、「SN b」を検出すると、SN b 用の SyncML テーブル 17a を参照して受信バッファを特定し、受信した IP パケット a1, a2 を特定した受信バッファに保持す

る。そして、メッセージ同期処理部3aは、「SNb」用のSyncMLテーブル17aのパケット番号およびヘッドポインタを更新する。すなわち、「SNb」についてのSyncMLテーブルの受信用の欄に、パケット番号「1」、「2」が順に記憶され、記憶されたIPパケットの先頭アドレスがヘッダポイン
5トとして順に保持されるのである。

なお、好ましくは、SyncMLテーブル17aは、さらに、通信相手ごとに別個に作成し、受信したSNaに対応するSyncMLテーブル17aを更新する。

そして、ホームエージェント41のメッセージ同期処理部3aは、更新を終了
10すると、SyncMLテーブル17aの送信用の欄を参照して、IPパケットb1のヘッドポインタを読み出して、そのポインタで示されるアドレスを指定して、送信バッファからIPパケット「b1」を読み出し、新たなIPパケットのデータ部に含めてホームエージェント1へ送信する（ステップS14）。なお、この新たなIPパケットの宛先アドレスは、セッション管理テーブル17cに保持
15した端末識別情報「SNb」についての相手ホームエージェント「IPsa」である。さらに、送信元アドレスは、自サーバのIPアドレス「IPb」を用いる。この新たなIPパケットには、送信元の端末識別情報「SNb」、送信先の端末識別情報「SNa」を順に含めることが好ましい。

ホームエージェント1のメッセージ同期処理部3aはこの新たなIPパケット
20を受信すると、IPパケットb1を例えば受信バッファ#1に保持させ、SyncMLテーブル17aの受信用の欄に、パケット番号「1」およびヘッドポイン
タ「0x1a」を保持させる。

そして、メッセージ同期処理部3aは、前回の所定時間の経過からさらにこの所定時間が経過すると、再度、「SNa」のSyncMLテーブル17aを参照
25し、未送信のIPパケットの有無を判定する。すなわち、メッセージ同期処理部3aは、前回送信したIPパケット以外のIPパケットであって、さらに移動通信端末10からのIPパケットを送信バッファに保持しているか否かを判定する。ここで、メッセージ同期処理部3aは、無いと判定すると、「差分無し」を通知するためのIPパケットをホームエージェント41に送信する（ステップS

15)。また、ホームエージェント 41 が、同様に未送信の IP パケットが無いと判定すると、「差分無し」を通知するための IP パケットをホームエージェント 1 に対して送信する (ステップ S 15)。

以上が SyncML 通信の簡単な説明である。

5 なお、好ましくは、SyncML テーブルは、さらに、IP パケットであるか否かを識別するために、パケット番号に対応させて、送信完了を示す完了フラグ (F) を保持する。

これにより、送信完了フラグ (F) が付与されていないパケット番号に対応する IP パケットが未送信であることが容易に認識できる。

10 なお、ホームエージェント 1, 41 の受信バッファに保持された IP パケットは、状態情報が「使用」であるセッションを用いて、それぞれ、受信順に、移動通信端末 10, 50 に送信される。この状態情報は、アプリケーション処理部 1a がセッション管理テーブル 17c を参照することによって得られる。ここで、
15 ホームエージェント 1, 41 の受信バッファに保持された IP パケットのヘッダ部の宛先 IP アドレスは、それぞれ、ホームエージェント 1, 41 となっている。
このため、移動通信端末 10, 50 に送信するときは、後述するセッション管理テーブル 17c の状態情報が「使用」である依頼元 IP アドレスを宛先 IP アドレスに書き替えるようになっている。

(i v) 次にハンドオーバ処理部 3b について説明する。

20 ハンドオーバ処理部 3b は、移動通信端末 10 からの切り替え要求の受信又はパケットの送受信に現に用いている第 1 のセッションを用いて移動通信端末 10 から送信された RF 信号の品質 (移動通信端末 10 との通信状況) に基づいて第 1 のセッションから第 2 のセッションへ切り替えるようになっている。すなわち、ハンドオーバ処理部 3b は、直接 IP 網 200a からのセッションおよび移
25 動通信網 300 経由のセッション間において相互間で切り替えるように制御 (ハンドオーバ処理) するのである。

従って、ハンドオーバ処理部 3b は、通信監視機能と切り替え制御機能とを有する。以下、通信監視機能、切り替え制御機能の順に説明する。

①通信監視機能

通信監視機能とは、ハンドオーバ処理部3 bが、移動通信端末1 0からの受信信号（IPパケット）を監視する機能である。ホームエージェント1と移動通信端末1 0との間においてセッションが確立し、ユーザデータを含むIPパケットが送受信されている状況において、移動通信端末1 0が移動等した場合に、その5 セッションを用いた通信が困難となる場合がある。例えば、移動通信端末1 0が、IP網2 0 0 a（無線ハブ1 1）にアクセスして、ホームエージェント1と通信している場合に、無線ハブ1 1とBlueooth通信が困難となる程度、移動通信端末1 0が無線ハブ1 1から遠ざかる場合がある。

ハンドオーバ処理部3 bは、無線ハブ1 1を介して移動通信端末1 0からのIPパケットを受信しているので、そのパケットの品質（例えば、誤り率、再送回数等）が、予め設定した品質L 1（誤り率M、再送回数R）を下回ったことを検出する。また、移動通信端末1 0が移動通信網3 0 0にアクセスすることにより、ホームエージェント1と通信している場合も同様である。この場合、ハンドオーバ処理部3 bは、無線ハブ1 1からではなく、基地局3 0 0 aを介して受信15 したパケットの品質が品質L 1を下回ったことを検出する。

以上説明した検出機能が通信監視機能である。

なお、通信監視機能は、これらのほかに、次の検出を行なってもよい。例えば、移動通信端末1 0のユーザがセッション切り替えを望む場合、ユーザが移動通信端末1 0の操作部（図示省略）を操作することにより、移動通信端末1 0が20 セッション切り替え要求信号（例えばIPパケット）を使用中のセッションを利用して送信するようにし、ハンドオーバ処理部3 bがこのセッション切り替え要求信号の受信を検出することもできる。

また、無線ハブ1 1又は基地局3 0 0 aにRF信号の受信品質（受信レベル、誤り率）を測定する測定機能を設け、無線ハブ1 1（基地局3 0 0 a）は、ホームエージェント1に送信するIPパケットに対して、その測定した受信品質又は25 劣化情報（受信品質が所定の基準L 1を下回った旨を示す情報）を付加するようになりし、ホームエージェント1は、付加された情報を用いて、受信品質が品質L 1（受信レベルL、誤り率M）を下回ったことを検出するようにもできる。

この品質L 1は、正常な通信が不可能な品質等を表し、その値は種々の値に設

定できる。また、移動通信端末 10 から定期的に所定の既知データを含む監視用 IP パケットを送信するようにし、ホームエージェント 1 が監視用 IP パケットを品質測定の対象とすることが望ましい。

②切り替え制御機能

- 5 ハンドオーバ処理部 3b は、通信監視機能における検出を条件として、ハンドオーバ処理としての切り替え制御を開始する。この切り替え制御とは、移動通信端末 10 とホームエージェント 1との間において使用するセッションを切り替える制御である。すなわち、ホームエージェント 1 は、移動通信端末 10 宛てに送信（移動通信端末 10 から受信）する IP パケットを、移動通信網送受信部 1e から網内送受信部 1f に切り替えたり、網内送受信部 1f から移動通信網送受信部 1e に切り替えたりする。なお、そのときに使用するセッションに応じて移動通信端末 10 が使用する IP アドレスが異なるので、ホームエージェント 1 のハンドオーバ処理部 3b は、セッション管理テーブル 17c（図 10 参照）を参照して切り替え先のセッションに対応する依頼元 IP アドレスを読み出して、その 15 IP アドレス宛ての IP パケットを生成したり、その IP アドレスからの IP パケットを取り込むように TCP/IP 処理部 3f を制御する。また、ハンドオーバ処理部 3b は伝送バッファ 82 の制御、移動通信端末 10 に対するセッションの切り替え指示について送信制御する。

これにより、ホームエージェント 1 は、移動通信端末 10 の移動又は品質の劣化を検出し、セッション切り替えの契機として容易に検出できる。また、通信が切斷しないので、シームレスにハンドオーバ可能となる。

(v) 次に、TCP/IP 処理部 3f は、TCP/IP フォーマット処理をするものである。すなわち、TCP/IP 処理部 3f は、送受信部 1b にて受信された IP パケットが自サーバ宛てである場合にはその IP パケットを取り込み、25 上位アプリケーション又は他の各処理部に対してデータを入力する。また、TCP/IP 処理部 3f は、上位アプリケーション（又は他の各処理部）から出力されたデータを、やはり上位アプリケーションに指示された宛先および送信元の IP パケットに変換して、送受信部 1b の移動通信網送受信部 1e、網内送受信部 1f 又は網間送受信部 1g のいずれかより、IP パケットを送信させる機能をも

有する。

(A-3) 本発明の通信システムにおける通信方法の詳細な説明

(1) 上述の構成により、本発明の第1実施形態に係るIP網200aから移動通信網300へのハンドオーバについて、図14、図15を参照して詳述する。

図14は移動通信端末10がIP網200aを経由して通信相手端末と通信するまでのシーケンスを示す図である。この図14に示すX1と付された処理を説明する。X1は移動通信端末10が無線ハブ11を介してホームエージェント1にアクセスするときに、移動通信端末10が使用するIPアドレス「IPa」を取得するための処理である。まず、移動通信端末10のBluetooth処理部10bは、Bluetooth無線部10hを制御し、Bluetoothアンテナ部10iを用いて、無線ハブ11と無線通信し、ローカルな無線区間のセッションを確立させる。ここで、移動通信端末10は、無線ハブ11と無線通信可能な範囲に在圏しているものとする。

そして、移動通信端末10のIPアドレス管理部4gは、中継サーバ12のIPアドレス「IPtsa」宛てに、仮アドレスを送信元とするIPパケットを生成するように、TCP/IP処理部4fを制御する。このIPパケットは、移動通信端末10の端末識別情報「SNa」と、割り当て要求を示すデータとデータ部に含むものであって、IPアドレス割り当て要求メッセージとも称される。

TCP/IP処理部4fにより生成されたIPパケットは、Bluetooth処理部10b、Bluetooth無線部10h、Bluetoothアンテナ部10iを介して、無線ハブ11に送信される。

無線ハブ11は、このIPパケットを受信すると、このIPパケットを中継サーバ12に対して送信し、中継サーバ12の送受信部12aがIPアドレス割り当て要求メッセージを受信すると、TCP/IP処理部12bが自サーバ宛て(宛先が「IPtsa」)であることを認識して中継サーバアプリケーション処理部12cに対してIPアドレス割り当て要求メッセージを入力する。この中継サーバアプリケーション処理部12cは、割り当て可能なIPアドレスを選択し、IPアドレス管理テーブル12dに保持された端末識別情報MACaに対応

するIPアドレス（ここでは「IPa」）を記憶させる。そして、中継サーバアプリケーション処理部12cは、TCP/IP処理部12bと送受信部12aとを制御して、選択したIPアドレスをデータ部に含む仮アドレス宛てのIPパケットを無線ハブ11に送信する。

- 5 無線ハブ11は、これを受信すると、同様に、Bluetoothプロトコルに従って、RF信号を移動通信端末10に送信する。そして、移動通信端末10の無線アダプタ10bがこれを受信し、TCP/IP処理部4fに入力する。TCP/IP処理部4fは、自端末宛て（仮アドレス）のIPパケットであることを認識し、IPパケットに含まれる割り当てIPアドレス「IPa」をIPアドレス管理部4gに入力し、IPアドレス管理部4gは、割り当てIPアドレス「IPa」を記憶する。

なお、好ましくは、IPaに対応し、このIPアドレスを取得するためにアクセスしたIP網をセッション種別として記憶する。

- これにより、パケットセッションが確立し、移動通信端末10は、無線ハブ11を介して、ホームエージェント1にアクセスするときには、割り当てIPアドレスを用いたTCP/IP通信ができる。以上の処理が図14に示すX1に相当する。

なお、移動通信端末50も、IPアドレスを割り当てられており、TCP/IPとして示したX2の処理（X1と同様なもの）をしている。

- 20 次に、IPアドレスを割り当てられた移動通信端末10の移動通信接続処理部4hは、エージェント情報部4cの制御により、移動通信網300に対して、パケットセッション確立要求信号を送信し、これを受信した移動通信網300は、パケットセッション確立応答信号を移動通信端末10に対して送信する。

- これにより、移動通信端末10と移動通信網300との間において、ショートメッセージを送受信できる状態となる（X3）。

移動通信端末10のエージェント情報部4cは、パケットセッションが確立すると、移動通信端末10の端末識別情報SNaとホームエージェント1のIPアドレス「IPsa」と通信データの暗号用の共通鍵「KeyA」とを含む移動通信端末50宛てのショートメッセージを送信する（X4）。ここで、ショートメ

ツセージには、さらに、割り当てられたIPアドレスIPaを含めるようにもできる。

ショートメッセージを受信した移動通信網300は、移動通信端末50に対してセッション確立要求信号を送信し、セッションを確立させる(X5)。セッションが確立すると、移動通信網300は、移動通信端末50に対してショートメッセージを送信(転送)する(X6)。

移動通信端末50のエージェント情報部4cは、移動通信アンテナ部10f、移動通信無線部10g、移動通信接続処理部4hを介してショートメッセージを受信し、「SNa」、「IPsa」、「KeyA」を記憶する。そして、エージェント情報部4cは、自端末の端末識別情報SNb、ホームエージェント41のIPアドレス「IPsb」を含むショートメッセージを送信するように、移動通信接続処理部4hを制御する。このショートメッセージは、移動通信網300を介して、移動通信端末10に送信される。なお、ショートメッセージには、さらに、移動通信端末50に割り当てられたIPアドレス「IPb」を含めるようにもできる。加えて、X3およびX5において確立したパケットセッションは、ショートメッセージの送信後すぐに切断するようにもできる。

一方、移動通信端末10は、第5送受信部14を介してショートメッセージを受信する(X7)。エージェント情報部4cは、受信した移動通信端末50からのショートメッセージに含まれる「SNb」、「IPsb」を抽出して記憶する。これにより、移動通信端末10, 50は、それぞれ、通信相手のホームエージェント41, 1のIPアドレスを取得できる。

続いて、X8a(X8b)において、移動通信端末10(50)のエージェント同期処理部4eは、ホームエージェント1(41)に対して同期登録する。すなわち、エージェント同期処理部4eは、自端末の端末識別情報「SNa(SNb)」と、通信相手端末の端末識別情報「SNb(SNa)」と、ホームエージェント41(1)のIPアドレス「IPsb(IPsa)」と、セッション種別「IP」とをデータ部に含める。そして、宛て先をホームエージェント1(41)のIPアドレス「IPsa(IPsb)」とし、送信元を自端末のIPアドレス「IPa(IPb)」としたIPヘッダに含むIPパケット(同期登録要求

メッセージ) を生成するように、TCP／IP処理部4fを制御する。

また、各TCP／IP処理部4fは、無線アダプタ10b, 50bを介して、各ホームエージェント1, 41に対して同期登録要求信号を送信する(X8a, X8b)。

5 そして、ホームエージェント1, 41が、同期登録要求メッセージを受信すると、各エージェント同期処理部3eが、セッション管理テーブル17cを作成する。

すなわち、ホームエージェント1においては、端末識別情報SNaのテーブルについて、セッション番号「1」、セッション種別「IP」、依頼元IPアドレス「IPa」、状態情報「使用」および相手ホームエージェントIPアドレス「IPsb」がそれぞれ記憶される。
10

一方、ホームエージェント41については、セッション番号「1」、セッション種別「IP」、依頼元IPアドレス「IPb」、状態情報「使用」および相手ホームエージェントIPアドレス「IPsa」がそれぞれ記憶される。

15 さらに、図14に示すホームエージェント1およびホームエージェント41のそれぞれにおいて、移動通信端末10, 50をハッシュアルゴリズムにより認証する(ステップX9a, X9b)。また、移動通信端末10から移動通信端末50に送信されるデータは、予め、暗号処理部4aを用いて共通鍵「KeyA」により暗号化される。

20 そして、ホームエージェント1のメッセージ同期処理部3aは、ホームエージェント41との間においてSyncML通信を開始するために、図12に示すSyncML同期登録シーケンスに従って通信し(図14に示すステップX9c)、同期登録完了により、図13に示すSyncML通信を開始する(ステップX10a, X10b, X10c)。

25 次に、移動通信端末10が、IP網200aから移動通信網300にハンドオーバーするときの流れについて、図16を用いて説明する。

図16は第1のセッションから第2のセッションへの切り替え処理を説明するためのシーケンスを示す図である。すなわち、移動通信端末10が無線ハブ11を介した第1のセッションを用いて移動通信端末40と通信しているときに、こ

の第1のセッションを移動通信網300を介した第2のセッションに切り替えて通信を継続させるまでのシーケンスが示されている。

この図16に示す移動通信端末10は、無線ハブ11、ホームエージェント1、41をそれぞれ介して移動通信端末50との間において、第1のセッション5を用いたTCP/IP通信を行なっている(Z2a～Z2d)。

ここで、ステップZ3bにおいて、移動通信端末10が、無線ハブ11と通信可能なエリアの境界に近づいたことを検出（例えば、無線ハブ11からの受信信号の品質がL2を下回ったことを検出）するか、もしくは、ユーザがセッション追加のために、移動通信端末10を操作したことを検出すると、移動通信端末10のIPアドレス管理部4gは、移動通信接続処理部4hに対して、移動通信網300のアクセスサーバ310aにダイアルアップ接続し、IPアドレスの割り当てを要求するためのIPアドレス割り当て要求メッセージを送信するように指示する。

移動通信接続処理部4hは、第5送受信部14を制御して、PPPに従った手順でダイアルアップして、IPアドレス割り当て要求メッセージをRF信号にて基地局300aに対して送信する。IPアドレス割り当て要求メッセージは、基地局300a、交換機300bを介してアクセスサーバ310aに送信される。

また、アクセスサーバ310aのPPP接続部310dは、IPアドレス管理テーブル12dと同様な構成のIPアドレス管理テーブル（図示省略）を有し、移動通信端末10に割り当てるIPアドレス「IP'a」を選択し、割り当てるIPアドレスをそのIPアドレス管理テーブルに保持するとともに、移動通信端末10に対して割り当てるIPアドレスを送信する(Z4)。

一方、移動通信端末10のIPアドレス管理部4gは、この割り当てられたIPアドレス「IP'a」を第5送受信部14を介して取得して保持する。なお、セッション種別「移動」もあわせて保持することが望ましい。

このZ4の処理により、移動通信端末10は、基地局300aを経由してホームエージェント1にアクセスするときに用いるIPアドレスを取得することができる。

移動通信端末10は、この新たなIPアドレス「IP'a」を取得すると、工

ージェント同期処理部 4 e が、「IP' a」を用いて、同期登録要求メッセージ用の IP パケットを生成するように TCP/IP 処理部 4 f を制御し、生成した IP パケットを移動通信接続処理部 4 h に対して第 5 送受信部 1 4 を用いて基地局 300 a 経由でホームエージェント 1 に送信させる (Z 5)。

- 5 なお、同期登録要求メッセージは、宛先をホームエージェント 1 の IP アドレス「IP s a」、送信元を第 2 のセッション用の自端末の IP アドレス「IP' a」とし、データ部に移動通信端末 1 0 の端末識別情報「SN a」、相手ホームエージェント 4 1 の IP アドレス「IP s b」、通信相手端末 5 0 の識別情報「SN b」およびセッション種別「移動」を含む IP パケットとすることが望ま
10 しい。ここで、「IP s b」、「SN b」等の情報は、エージェント情報部 4 c が保持しているものが読み出され、その読み出されたものが用いられ、「IP' a」は、IP アドレス管理部 4 g が保持しているものを読み出して用いればよい。

15 ホームエージェント 1 のエージェント同期処理部 3 e は、同期登録を受信すると先に作成したセッション管理テーブル 1 7 c に新たなセッションを登録する。

すなわち、ホームエージェント 1 において、端末識別情報 SN a のテーブルにセッション番号「2」、セッション種別「移動」、依頼元 IP アドレス「IP' a」、状態情報「待機」、相手ホームエージェント IP アドレス「IP s b」が保持される。

20 そして、IP アドレス管理テーブル 1 7 c の更新が完了すると、今度は、移動通信端末 1 0 とホームエージェント 1との間において認証処理が行なわれる (Z 6 a, Z 6 b)。

25 すなわち、移動通信端末 1 0 のエージェント認証処理部 4 d と、ホームエージェント 1 のエージェント認証処理部 3 d との間において移動通信端末 1 0 の認証処理が通信システム 1 0 0 にて規定された手順で行なわれる。

その認証により、エージェント認証処理部 3 d が、移動通信端末 1 0 をホームエージェント 1 の提供するサービス対象と判定した場合、移動通信端末 1 0 とホームエージェント 1との間においてハンドオーバ用として第 2 のセッションが確立 (登録) される (多重セッション確立) (Z 7 a, Z 7 b)。

そして、多重セッション確立（登録）後において、ハンドオーバ処理部3 bは、通信監視機能による検出を条件に、ハンドオーバ開始信号（移動通信端末）を移動通信端末1 0に送信するようにTCP／IP処理部3 fおよび送受信部1 bを制御する。このハンドオーバ開始信号は、IPパケットである。

- 5 换言すれば、ハンドオーバ処理部3 bは、IPパケットを、移動通信網送受信部1 eから移動通信端末1 0に送信する場合には、「IP' a」を宛先IPアドレス、送信元IPアドレスを自サーバのIPアドレス「IPsa」としたヘッダ部およびメッセージ内容「ハンドオーバ開始」、ハンドオーバ先のセッション種別「移動」を含むデータ部からなるIPパケットとすることが望ましい。
- 10 また、網内送受信部1 fを用いてIPパケットを移動通信端末1 0に送信する場合には、同じ内容でIP aだけを宛先IPアドレスとしたIPパケットとなる。なお、IPアドレス「IP a」、「IP' a」はセッション管理テーブル1 7 cから読み出して用いられる。

- 15 そして、ハンドオーバ開始信号を受信した移動通信端末1 0のハンドオーバ処理部4 bは、データ部に含まれるメッセージ内容「ハンドオーバ開始」を検出し、これまでホームエージェント1に送信していたIPパケットの送信を停止し、ハンドオーバ開始信号で指定されたセッション種別「移動」で使用するIPアドレス「IP' a」をIPアドレス管理部4 gから取得して、TCP／IP処理部4 fに以降ホームエージェント1に対して送信するIPパケットの送信元IPアドレスとして使用するよう設定する。

- 20 一方、ハンドオーバ開始信号を送信したホームエージェント1のハンドオーバ処理部3 bは、SyncML通信を停止し、図10に示すように、新たに一対の送信バッファ（#2）、受信バッファ（#2）を移動通信端末1 0に割り当て、以降移動通信網送受信部1 eを介して受信した移動通信端末1 0からのIPパケットをこの新たな送信バッファ（#2）に保持し、網間送受信部1 gを介して受信した移動通信端末5 0からのIPパケットをこの新たな受信バッファ（#2）に保持するようにする。なお、この新たな一対のバッファの管理のために、「S Na」用SyncMLテーブル1 7 aを新たに作成する。

ハンドオーバ処理部3 bは、SyncMLテーブル1 7 aの作成が終了する

と、移動通信端末 10 に対して、ハンドオーバ終了信号を送信する。このハンドオーバ終了信号は、ハンドオーバ開始信号のデータ部に含まれるメッセージ内容「ハンドオーバ開始」を「ハンドオーバ終了」としたものでよい。

ハンドオーバ終了信号を受信した移動通信端末 1 のハンドオーバ処理部 4b
5 は、そのメッセージ内容「ハンドオーバ終了」を検出し、ハンドオーバ用セッション（移動通信網 300 経由のホームサーバ 1 とのセッション）を用いてユーザデータを含む IP パケットの送受信を開始する。宛先 IP アドレスはホームエージェント 1 の IP アドレス「IPsa」、送信元 IP アドレスは設定した「IP'a」を用いる。

10 ホームエージェント 1 のメッセージ同期処理部 3a は、端末識別情報「SN
a」用の SyncML テーブル 17a を参照して第 1 のセッションの利用時に使
用していた送信バッファ（#1）に未送信の IP パケットが、未だ保持されてい
ることを検出すると、新たな送信バッファ（#2）ではなく、旧送信バッファ
15 （#1）に保持されている IP パケットを優先して SyncML 通信によりホー
ムエージェント 41 に対して送信するようとする。また、メッセージ同期処理部
3a は、SyncML テーブル 17a を参照して第 1 のセッション利用時に使
用していた送信バッファ（#1）に未送信の IP パケットが保持されていないこと
を検出すると、新送信バッファ（#2）に保持した IP パケットをホームエージ
ェント 41 に対して送信するように制御する。

20 なお、SyncML 通信手順は、図 13 に示した処理に従う。

ただし、ここで、第 1 のセッション利用時に移動通信端末 10 からホームエ
ージェント 1 に送信されるユーザデータの宛先 IP アドレスは「IPsa」、送信
元 IP アドレスは「IPa」であって、ハンドオーバ後に移動通信端末 10 から
ホームエージェント 1 に送信されるユーザデータの宛先 IP アドレスは「IPs
25 a」、送信元 IP アドレスは「IP'a」に変更されている。

また、ハンドオーバの前後において、移動通信端末 50 の送信するユーザデータを含む IP パケットの宛先 IP アドレスは「IPsb」であり、送信元 IP ア
ドレスは「IPb」であるので、IP アドレスは変化しない。また、ホームエー
ジェント 41 が SyncML 通信によりホームエージェント 1 に送信する IP パ

ケットについても、ハンドオーバ前後において、宛先IPアドレスは「IP s a」で、送信元IPアドレスは「IP s b」でやはり変化しない。従って、移動通信端末50およびホームエージェント41は、移動通信端末10についてハンドオーバ処理の有無を認識する必要が特になく、移動通信端末10から、移動通信端末50への「IP' a」の通知は不要である。

なお、ホームエージェント1がホームエージェント41から受信したIPパケットを移動通信端末10に送信する場合は、ハンドオーバ前には、宛先IPアドレスを「IP a」とし、ハンドオーバ後には、宛先IPアドレスをIP' aに変更する。

このように、移動通信端末10は、ハンドオーバ前においては、第1のセッションを用い、また、ハンドオーバ後においては第2のセッションを用いて移動通信端末50とTCP/IP通信を継続できる。また、ハンドオーバ前後においてIPアドレスが変化しないホームエージェント1に、ハンドオーバ前後ともにIPパケットを中継させることとしているので、セッション切り替えに伴う移動通信端末10のIPアドレスの変化をホームエージェント41、移動通信端末50は意識する必要がない。すなわち、ハンドオーバ前後においてIPパケットのヘッダ部のIPアドレスの変更が変化する区間は、移動通信端末10とホームエージェント1との間のみであって、ホームエージェント1と、他のサーバ又は端末との間において通信するIPパケットヘッダ部のIPアドレスを変更する必要はない。

(2) 次に発明の第1実施形態に係る移動通信網からIP網へのハンドオーバについて、図17および図18を参照して詳述する。

図17は移動通信端末10が移動通信網300を介して通信相手端末と通信するためのシーケンスを説明するための図であり、移動通信端末10が移動通信網25 300（アクセスサーバ310a）にアクセスして、移動通信網300、ホームエージェント1、41経由で移動通信端末50と通信を開始するまでのシーケンスが示されている。

この図17に示すX30と付された処理を説明する。X30は、移動通信端末10が移動通信網300経由でホームサーバ1等との間においてTCP/IP通

信するときに使用するIPアドレスを取得するための処理である。

X30の処理は、まず、移動通信端末10のIPアドレス管理部4gが、移動通信接続処理部4hに対して、移動通信網300のアクセスサーバ310aにダイアルアップ接続し、IPアドレスの割り当てを要求するためのIPアドレス割り当て要求メッセージを送信するように指示する。移動通信接続処理部4hは、第5送受信部14を制御して、PPPに従った手順でダイアルアップして、IPアドレス割り当て要求メッセージをRF信号にて基地局300aに対して送信する。

IPアドレス割り当て要求メッセージは、基地局300d、交換機300bを経てアクセスサーバ310aに送信され、アクセスサーバ310aのPPP接続部310dは、IPアドレス管理テーブル12dのIPアドレス管理テーブルと同様の構成のIPアドレス管理テーブルを有し、移動通信端末10に割り当てるIPアドレスを選択し「IPa」、割り当てるIPアドレスをIPアドレス管理テーブルに保持するとともに、移動通信端末10へ割り当てるIPアドレスを送信する(X30)。

移動通信端末10のIPアドレス管理部4gは、この割り当てられたIPアドレス「IPa」を第5送受信部14を介して取得して保持する。なお、セッション種別「移動」もあわせて保持することが望ましい。

このX30の処理により、移動通信端末10は、基地局300a経由でホームエージェント1にアクセスするためのIPアドレスを取得する。

次に、IPドレスを割り当てられた移動通信端末10の移動通信接続処理部4hは、エージェント情報部4cの制御により、移動通信網300に対して別の(ショートメッセージ送受信用)セッション確立要求信号を送信し、これを受信した移動通信網300は、セッション確立応答信号を移動通信端末10に対して送信する。

これにより移動通信端末10と移動通信網300との間においてショートメッセージを送受信できる状態となる(X31)。

移動通信端末10のエージェント情報部4cは、セッションが確立すると、移動通信端末10の端末識別情報「SNa」、ホームエージェント1のIPアドレ

ス「I P s a」、通信データ暗号用の共通鍵「K e y A」を含む移動通信端末50宛てのショートメッセージを送信する(X 3 2)。なお、ショートメッセージには、さらに、割り当てられて「I P a」を含めることもできる。ショートメッセージを受信した移動通信網300は、移動通信端末50に対してセッション確立要求信号を送信し、セッションが確立すると(X 3 3)、移動通信網300は、移動通信端末50に対してショートメッセージを送信する(X 3 4)。

移動通信端末50のエージェント情報部4cは、移動無線アンテナ部10fと、移動通信無線部10gと、移動通信接続処理部4hとを介してショートメッセージを受信し(X 3 4)、メッセージに含まれる「S N a」、「I P s a」、「K e y A」を保持する。

移動通信端末50は、第1実施形態においては、未だ、I P網200bの中継サーバ52および移動通信網300のアクセスサーバ310bのどちらからもIPアドレスを割り当てられていない。このため、移動通信端末50のIPアドレス管理部4gは、前記ショートメッセージの受信を契機として、ステップX 3 5においてステップX 3 0と同様に移動通信網300のアクセスサーバ310bに対してPPP接続し、IPアドレス「I P b」を取得する。

そして、エージェント情報部4cは、IPアドレス「I P b」を取得すると、自端末の端末識別情報「S N b」とホームエージェント41のIPアドレス「I P s b」とを含むショートメッセージを送信するように、移動通信接続処理部4hを制御する。これにより、ショートメッセージが移動通信端末10に送信される(X 3 6)。

一方、移動通信端末10は、第5送受信部14を介してショートメッセージを受信する。エージェント情報部4は、受信したショートメッセージに含まれる「S N b」、「I P s b」を抽出して保持する。

25 なお、ステップX 3 6によるショートメッセージの送信後に、X 3 1 b、X 3 3で確立したパケットセッションを移動通信網300主導又は移動通信端末10、50の主導により切断することが望ましい。

これにより、移動通信端末10、50はそれぞれ、通信相手のホームエージェント41、1のIPアドレスを取得したことになる。なお、ステップX 3 5は、

以下に説明するステップX 3 7 b前であれば、ステップX 3 6後でもよい。

次に、移動通信端末10のエージェント同期処理部4eは、IPアドレス「I
Psa」を宛先IPアドレス、先に取得したIPアドレスIPaを送信元IPア
ドレスとする同期登録要求メッセージ用のIPパケットを生成するようにTCP
/IP処理部4fを制御する。そして、エージェント同期処理部4eは、生成さ
れたIPパケットを移動通信網用パケットに変換して送信するように移動通信接
続処理部4hを制御する。移動通信接続処理部4hは、第5送受信部14を制御
して基地局300a経由でホームエージェント1に、このIPパケットを送信さ
せる(X 3 7 a)。なお、同期登録要求メッセージはデータ部に移動通信端末1

10の識別情報「SNa」、相手ホームエージェントIPアドレス「IPsb」、通
信相手端末50の端末識別情報「SNb」およびセッション種別「移動」を含む
IPパケットとすることが望ましい。

また、アクセスサーバ310aは、TCP/IP処理部310eを介して同期
登録要求メッセージを受信する。そして、データ変換部310cは、同期登録要
15求メッセージを移動通信網用パケットからTCP/IPプロトコルに従ったIP
パケットに変換し、ゲートウェイ13に送信する。

ゲートウェイ13は、ヘッダ情報から受信したIPパケットがホームエージェ
ント1宛てであることを判定し、IPパケットをIP網200aのホームエージ
ェント1に送信する。そして、ホームエージェント1のエージェント同期処理部
20 3eは、同期登録要求メッセージを受信すると、セッション管理テーブル17c
を作成し、最初のセッションとして登録する。

すなわち、端末識別情報「SNa」のセッション管理テーブル17cにセッシ
ョン番号「1」、セッション種別「移動」、依頼元IPアドレス「IPa」、状態
情報「使用」、相手ホームエージェントIPアドレス「IPsb」を保持させ
25 る。

移動通信端末50も、同様に、移動通信網300経由でホームエージェント4
1に対して同期登録要求メッセージを送信し(X 3 7 b)、これにより、ホーム
エージェント41がセッション管理テーブル17cを作成する。すなわち、端末
識別情報「SNb」のセッション管理テーブル17cにセッション番号「1」、

セッション種別「移動」、依頼元IPアドレス「IP b」、状態情報「使用」、相手ホームエージェントIPアドレス「IP s a」が保持される。

IPアドレス管理テーブル17cの作成が完了すると、移動通信端末10と移動通信網300とを経由したホームエージェント1との間において、認証処理が行なわれる(X38a)。

また、移動通信端末50とホームエージェント1との間においても同様に認証処理が行なわれる(X38b)。エージェント認証処理部3dが認証によって、移動通信端末10, 50がホームエージェント1, 41の提供するサービス対象であると判定すると、ホームエージェント1, 41との間において図12に示すSyncML同期登録処理(X39)が行なわれる。

そして、この同期登録処理が完了すると、ホームエージェント1とホームエージェント41との間においてデータ伝送が開始される(X40a, X40b, X40c)。すなわち、移動通信端末10は、ユーザデータを暗号処理部4aで暗号化し、TCP/IP処理部4fによりユーザデータをIPパケット化し(宛先アドレス:「IP b b」、送信元アドレス:IP a)、移動通信接続処理部4hによって移動通信網用パケットに変換し、このIPパケットを含むRF信号を第5送受信部14から送信する。

送信されたRF信号は、基地局300aにて受信され、移動通信網用パケットは、交換機300bによるルーティング処理を経て、アクセスサーバ310aに送信される。アクセスサーバ310aは、先の同期登録要求メッセージと同様に、移動通信網用パケットをIPパケットに変換し、ゲートウェイ13に送信する。ゲートウェイ13は、受信したIPパケットをホームエージェント1に転送し、ホームエージェント1が受信する。

受信されたIPパケットは、TCP/IP処理部3fの解析によりホームエージェント1宛てであるか否が判定され、ホームエージェント1宛てであって、送信元がIP aである場合には、前述同様メッセージ同期処理部3aの制御により、セッション管理テーブル17cを用いた送信バッファ(ここでは1#)にIPパケットが保持される。

移動通信端末50とホームエージェント41との間も同様にしてIPパケット

が送信され、ホームエージェント 4 1 の送信バッファに IP パケットが保持される。各ホームエージェント 1, 4 1 に保持された IP パケットは、先に説明した SyncML 通信に従って（宛先 IP アドレスは他方のホームエージェントの IP アドレスに変換）、他方のホームエージェントの受信バッファに保持される。

5 そして、各受信バッファに保持された IP パケットは、アプリケーション処理部 1 a により、宛先 IP アドレスをセッション管理テーブル 1 7 c から読み出した依頼元 IP アドレスとして、順次各移動通信端末 1 0, 5 0 に移動通信網 3 0 0 経由で送信される。

以上が、X 4 0 a, X 4 0 b, X 4 0 c で示した移動通信網 3 0 0 経由の第 1
10 のセッションを用いたデータ伝送である。

次に、移動通信端末 1 0 が、移動通信網 3 0 0 から IP 網 2 0 0 a にハンドオーバーするときの流れについて、図 1 8 を用いて説明する。

15 図 1 8 は本発明の第 1 実施形態に係る移動通信網から IP 網に対するハンドオーバーシーケンスを示す図である。この図 1 8 に示す移動通信端末 1 0 は、先に確立した第 1 のセッション（移動通信網 3 0 0 を介したセッション）を用いて移動通信端末 5 0 と通信しているときに、この第 1 のセッションを IP 網 2 0 0 a を介した第 2 のセッション（無線ハブ 1 1 等を介して移動通信網 3 0 0 を介さない IP 網からの直接のアクセス）に切り替えて通信を継続して行なうまでのシーケンスを示す図である。

20 まず、移動通信端末 1 0 は、第 1 のセッションを用いた通信している（Y 2 a ~ Y 2 d）。

ここで、移動通信端末 1 0 が、無線ハブ 1 1 と通信可能なエリア内に入ったことを検出するか（Y 3 b）、もしくは、ユーザが移動通信端末 1 0 に対してセッション追加のために操作したことを検出すると（Y 3 b）、移動通信端末 1 0 は
25 Y 4 の処理を行なう。すなわち、端末アプリケーション処理部 1 0 c の制御により、Bluetooth 処理部 1 0 b は、Bluetooth 無線部 1 0 h を制御して、Bluetooth アンテナ部 1 0 i を用いて無線ハブ 1 1 と無線通信し、ローカルな無線区間のセッションを確立させる。

なお、移動通信端末 1 0 が、無線ハブ 1 1 と通信可能なエリア内に入ったこと

を検出する技術としては、次のものが例として挙げられる。すなわち、無線ハブ11から信号を定期的に送信することとし、その信号を無線アダプタにおいて50b受信したこと、又は、受信信号に特定のメッセージが含まれていることを識別したことにより前記検出とするのである。

- 5 そして、移動通信端末10のIPアドレス管理部4gは、中継サーバ12のIPアドレス「IPtsa」宛てに、仮アドレスを送信元とするIPパケットを生成するように、TCP/IP処理部4fを制御する。このIPパケットは、移動通信端末10の端末識別情報「SNa」と、割り当て要求を示すデータとをデータ部に含むものであって、IPアドレス割り当て要求メッセージとも称すこととする。

TCP/IP処理部4fにより生成されたIPパケットは、同様にしてBluetooth処理部10b、Bluetooth無線部10h、Bluetoothアンテナ部10iを介して、無線ハブ11に送信される。

- 無線ハブ11は、このIPパケットを受信すると、このIPパケットを中継サーバ12に対して送信し、中継サーバ12の送受信部12aがIPアドレス割り当て要求メッセージを受信すると、TCP/IP処理部12bが自サーバ宛（宛先がIPtsa）であることを認識して、中継サーバアプリケーション処理部12cに対してIPアドレス割り当て要求メッセージを入力する。この中継サーバアプリケーション処理部12cは、割り当て可能なIPアドレスを選択し、IPアドレス管理テーブル12dのSNaに対応させて選択した（割り当てた）IPアドレスを保持させる（ここでは「IP'a」）。そして、中継サーバアプリケーション処理部12cは、TCP/IP処理部12bと送受信部12aとを制御して、選択したIPアドレスをデータ部に含む仮アドレス宛てのIPパケットを無線ハブ11を介して移動通信端末10に送信する。

- 無線ハブ11は、これを受信すると、Bluetoothプロトコルに従つて、RF信号を移動通信端末10に送信する。そして、移動通信端末10の無線アダプタ10bがこれを受信し、TCP/IP処理部4fに入力する。TCP/IP処理部4fは、自端末宛て（仮アドレス）のIPパケットであることを認識し、IPパケットに含まれる割り当てIPアドレス「IP'a」をIPアドレス

管理部4gに入力する。従って、IPアドレス管理部4gは、割り当てIPアドレス「IP'a」を保持する。

これにより、移動通信端末10は、割り当てIPアドレスを用いて、無線ハブ11を介してホームエージェント1にアクセスし、TCP/IP通信可能な状態となる。以上の処理が図18に示すY4に相当する。

IPアドレス「IP'a」を割り当てられた移動通信端末10のエージェント同期処理部41は、ホームエージェント1に対して同期登録要求メッセージを送信する(Y6a, Y6b)。すなわち、エージェント同期処理部4eは、自端末の端末識別情報「SNa」、通信相手端末が同期登録したホームエージェント41のIPアドレス「IPsb」、通信相手端末の端末識別情報「SNb」、セッション種別「IP」をデータ部に含めて、宛先をホームエージェント1のIPアドレス「IPsa」、送信元を新たに割り当てられたIPアドレス「IP'a」をIPヘッダに含むIPパケット(同期登録要求メッセージ)を生成するように、TCP/IP処理部4fを制御する。

TCP/IP処理部4fは、無線アダプタ10bを介してホームエージェント1に対して同期登録要求メッセージを送信する(Y5)。

同期登録要求信号を受信したホームエージェントのエージェント同期処理部3eは、セッション管理テーブル17cを更新する。すなわち、端末識別情報「SNa」のテーブルについて、新たに(セッション番号1の欄の下に)セッション番号「2」、セッション種別「IP」、依頼元IPアドレス「IP'a」、状態情報「待機」、相手ホームエージェントIPアドレス「IPsb」を保持させる。

そして、IPアドレス管理テーブル17cの更新が完了すると、今度は、無線ハブ11等から移動通信網300を介さずに確立したIP網200のホームエージェント1とのセッションを用いて、移動通信端末10とホームエージェント1との間において認証処理が行なわれる(Y6a, Y6b)。

すなわち、移動通信端末10のエージェント認証処理部4dと、ホームエージェント1とのエージェント認証処理部3dとの間において移動通信端末10の認証処理が予め決められた手順で行なわれる。

この認証処理により移動通信端末10がホームエージェント1の提供するサー

ビスの対象であるとエージェント認証処理部 3 d が判定すると、移動通信端末 10 とホームエージェント 1との間においてハンドオーバ用セッションが確立（登録）される（多重セッション確立）（Z 7 a, Z 7 b）。

そして、ハンドオーバ処理部 3 b は、多重セッション確立後、あるいは、通信監視機能による先に説明した検出を条件に、ハンドオーバ開始メッセージ（IP パケット）を移動通信端末 10 に送信するように、TCP/IP 処理部 3 f および送受信部 1 b を制御する。すなわち、ハンドオーバ処理部 3 b は、移動通信網送受信部 1 e を用いて移動通信端末 10 に送信する場合には、「IP a」を宛先 IP アドレス、網内送受信部 1 f を用いて移動通信端末 10 に送信する場合には、「IP' a」を宛先 IP アドレスとし、送信元 IP アドレスは、どちらの場合においても自サーバの IP アドレス「IPs a」としたヘッダ部と、メッセージ内容「ハンドオーバ開始」、ハンドオーバ先のセッション種別「IP」を含むデータ部からなる IP パケットとすることが望ましい。なお、IP アドレス「IP a」、「IP' a」はセッション管理テーブル 17 c から読み出して用いることができる。

ハンドオーバ処理部 4 b は、ハンドオーバ開始信号を受信すると、移動通信端末 10 のホームエージェント 1 に送信していた IP パケットの送信を停止する。また、ハンドオーバ処理部 4 b は、ハンドオーバ開始信号で指定されたセッション種別「IP」に用いられる IP アドレス「IP' a」を IP アドレス管理部 4 g から取得して、TCP/IP 処理部 4 f に設定する。これにより、ホームエージェント 1 に対して送信する IP パケットの送信元 IP アドレスとして使用される。

一方、ハンドオーバ開始信号を送信したホームエージェント 1 のハンドオーバ処理部 3 b は、SyncML 通信を停止し、新たに一対の送信バッファ（# 2）、受信バッファ（# 2）を移動通信端末 10 に割り当て、今後移動通信網送受信部 1 f を介して受信した移動通信端末 10 からの IP パケットをこの新たな送信バッファ（# 2）に保持し、網間送受信部 1 g を介して受信した移動通信端末 50 からの IP パケットをこの新たな受信バッファ（# 2）に保持するようになる。なお、この新たな一対のバッファの管理のために、SyncML テーブル

17 a を新たに作成する。

さらに、ハンドオーバ処理部 3 b は、SyncML テーブル 17 a の作成が終了すると、移動通信端末 10 に対して、ハンドオーバ終了信号を送信する。このハンドオーバ終了信号は、ハンドオーバ開始信号のデータ部に含まれるメッセージ内容「ハンドオーバ開始」を「ハンドオーバ終了」としたものでよい。

ここで、ハンドオーバ処理部 4 b がハンドオーバ終了信号を受信すると、第 2 のセッションを用いて IP パケットの送受信を開始する。送信元 IP アドレスは設定した「IP' a」を用いる。

ハンドオーバ終了信号を受信した移動通信端末 1 のハンドオーバ処理部 4 b は、そのメッセージ内容「ハンドオーバ終了」を検出し、ハンドオーバ用セッション（IP 緯 200 a 経由のホームサーバ 1 とのセッション）を用いてユーザデータを含む IP パケットの送受信を開始する。なお、宛先 IP アドレスはホームエージェント 1 の IP アドレス「IP s a」、送信元 IP アドレスは設定した「IP' a」を用いる。

ホームエージェント 1 のメッセージ同期処理部 3 a は、端末識別情報「SN a」用の SyncML テーブル 17 a を参照する。そして、第 1 のセッション利用時に使用していた送信バッファ（# 1）に未送信の IP パケットが保持されていることが検出される場合は、メッセージ同期処理部 3 a は、新たな送信バッファ（# 2）ではなく、旧送信バッファ（# 1）に保持している IP パケットを優先して SyncML 通信によりホームエージェント 4 1 に対して送信する。

一方、メッセージ同期処理部 3 a は、SyncML テーブル 17 a を参照して第 1 のセッション利用時に使用していた送信バッファ（# 1）に未送信の IP パケットがまだ保持されていないことを検出する場合は、新送信バッファ（# 2）に保持した IP パケットをホームエージェント 4 1 に対して送信する。

なお、SyncML 通信手順は、図 13 に示した処理に従えばよい。ただし、ここで、第 1 のセッション利用時に移動通信端末 10 からホームエージェント 1 に送信されるユーザデータの宛先 IP アドレスは「IP s a」、送信元 IP アドレスは「IP a」であって、ハンドオーバ後に移動通信端末 10 からホームエージェント 1 に送信されるユーザデータの宛先 IP アドレスは「IP s a」、送信

元IPアドレスは「IP' a」に変更されている。

また、ハンドオーバ処理の開始前および終了後において移動通信端末50の送信するユーザデータを含むIPパケットの宛先IPアドレスは、「IPs b」、送信元IPアドレスは「IPb」で変化せず、ホームエージェント41がSync

5 ML通信によりホームエージェント1に送信するIPパケットについても宛先IPアドレスは「IPs a」、送信元IPアドレスは「IPs b」で変化しない。従って、移動通信端末10についてのハンドオーバ処理されたか否かを移動通信端末50、ホームエージェント41は認識する必要が特にならない。

ただし、ホームエージェント1がホームエージェント41から受信したIPパケットを移動通信端末10に送信するときには、ハンドオーバ前には、宛先IPアドレスを「IPa」とし、ハンドオーバ後には、宛先IPアドレスを「IP' a」に変更する必要がある。

このように、移動通信端末10は、ハンドオーバ前においては、第1のセッションを用いて、ハンドオーバ後においては第2のセッションを用いて移動通信端末50とTCP/IP通信を継続することができる。また、ハンドオーバ前後でIPアドレスが変化しないホームエージェント1に、ハンドオーバ前後とともにIPパケットを中継させることとしているので、セッションの切り替えに伴う移動通信端末10のIPアドレスの変化をホームエージェント41、移動通信端末50は意識する必要がない。

すなわち、ハンドオーバ前後でIPパケットのヘッダ部のIPアドレスの変更が変化する区間は、移動通信端末10とホームエージェント1との間だけでなので、ホームエージェント1と他のサーバ、端末間において通信するIPパケットヘッダ部のIPアドレスを変更する必要はない。

以上が本発明のサーバ、移動通信端末およびIP網から移動通信網へのハンドオーバ方法、移動通信網からIP網へのハンドオーバ方法である。

ところで、本実施形態は種々の変更が可能である。

変形例として、中継サーバ12、52が問い合わせ機能を付加された場合について説明する。中継サーバ12、52がホームエージェント1、41の識別情報と、そのホームエージェント1、41のIPアドレスとを対応付けて保持してい

る場合は、移動通信端末10，50は相互にショートメッセージを用いて、そのホームエージェント1，41の識別情報をIPアドレスに替えて通知することができる。

この場合、各移動通信端末1，41は、中継サーバ12，52の識別情報を有するホームエージェントのIPアドレスを問い合わせるメッセージを生成し、このメッセージを中継サーバ12，52に送信する。そして、中継サーバ12，52は、このメッセージを受信すると、その識別情報に対応するIPアドレスを問い合わせた移動通信端末1，41に送信する。

移動通信端末1，41は同期登録要求メッセージの中の通信相手端末のホームエージェントのIPアドレスとして受信したIPアドレスを設定して、IPパケットを送信する。

次に、中継サーバ12，52の機能とホームエージェント1，41の機能とを一体とすることもできる。

図22は本発明の第1実施形態に係るIP網の概略的な構成図である。この図22に示すIP網200dは、IP網200aと同様の機能を有するものであり、ホームエージェント1の機能と問い合わせ機能を有する中継サーバ12の機能とが一体に形成されたホームエージェントサーバ（ホームエージェント）150をそなえて構成されている。これら以外のもので、上述したものと同一の符号を有するものは同一のもの又は同様の機能を有するものなので、重複した説明を省略する。

これにより、移動通信端末10は、問い合わせしなくとも、ホームエージェントへの同期登録要求メッセージ中のホームエージェント41のIPアドレスに替えてホームエージェント41の識別情報を送信してもよい。ホームエージェントは、識別情報に対応付けてIPアドレスを保持しているので、対応IPアドレスを読み出してセッション管理テーブルを生成すればよい。

また、本実施形態においては、ホームエージェント1を発信側の移動通信端末10用と、受信側の移動通信端末50用との2台を設けているが、1台としてもできる。かかる場合について移動通信端末10がIP網から移動通信網にハンドオーバする場合の例について簡単に説明する。

図14のX1、X2と同様に移動通信端末10、50はIPアドレス「IPa」、「IPb」を取得する。ここでは、移動通信端末10、50は、ホームエージェントのIPアドレスを保持しているものとするので、SMSの相互送信しないこととする。保持していなければ図14のようにSMSを送信すればよい。

- 5 IPアドレスを取得した、移動通信端末10、50は、次に、共通の一つのホームエージェントに対して同期登録要求メッセージを送信する。同期登録要求メッセージはIPパケットであって、図14において示した表記を用いるとそれぞれ、(IPsa, IPa; SNa, SNb, IP)、(IPsa, IPb; SNb, SNa, IP)でよい。
- 10 ホームエージェントは、SNaとSNbとのペアが一致することを検出すると、同期登録応答信号を移動通信端末10、50に送信するとともに、バッファ1、2を確保し、かつ、IPアドレス「IPa」、「IPb」を対応付けて保持する。
- 15 同期応答信号を受信した移動通信端末10、50はホームエージェント宛てにユーザデータを含むIPパケットを送信する。ホームエージェントは、受信したIPパケットをバッファ1、2にそれぞれ保持し、移動通信端末10からのIPパケットのユーザデータは、保持した「IPb」宛てで自サーバを送信元とするIPパケットのデータ部に含めて送信し、移動通信端末50からのIPパケットのユーザデータは、保持した「IPa」宛てで自サーバを送信元とするIPパケットのデータ部に含めて送信する。ここで、図16に示すようにZ3bの検出処理が行なわれ、Z4により「IP'a」を取得すると、移動通信端末10は、ホームエージェントに対して同期登録要求メッセージを送信する。同期登録要求メッセージはIPパケットであって、それぞれ、(IPsa, IP'a; SNa, SNb, 移動)でよい。
- 20 同期登録要求メッセージを受信したホームエージェントは、データ「IP'a」、「移動」をさらに、保持し、同期登録応答信号を移動通信端末10に送信する。
- 25 同期登録要求メッセージを受信したホームエージェントは、データ「IP'a」、「移動」をさらに、保持し、同期登録応答信号を移動通信端末10に送信する。

その後、ホームエージェントの前述通信監視機能による上述したように検出すると、移動通信端末10に対して開始信号を送信する。

開始信号を受信した移動通信端末は、IPアドレス「IP' a」を用いて移動通信網経由でIPパケットをホームエージェントに送信する。ホームエージェントは、このIPパケットについてもバッファ1に保持し、移動通信端末50宛てに送信する。

- 5 一方、移動通信端末50からのIPパケットは、バッファ2に保持され、「IP' a」宛てでIPパケット送信される。

以下、図19(a), (b)と図20(a), (b)とを用いて、効果又はメリットを説明する。

10 図19(a), (b)はそれぞれ本発明を適用した効果を説明するための図である。この図19(a)に示すシステム(通信システム)100aは、本発明を適用する前のものであり、ユーザAが移動通信網300にてデータ通信中に、異種網(IP網400a)に移動する。ユーザAはこの移動後に、一旦、データ通信を切断し、他の網の環境において、リダイアルして、呼接続からデータ通信までの処理をすることが必要であった。

15 図19(b)に示す通信システム100は、本発明を適用したものである。ユーザは移動通信網300又はIP網200aにてデータ通信中に、異種網に移動したときであっても、シームレスにハンドオーバが可能となる。

20 このようにして、通信システム100において、一つのIP網200aを最初の接続先としてデータ通信している移動通信端末10が、通信を継続した状態のまま、移動通信網300に移動できるとともに、その移動通信網300を最初の接続先としてデータ通信している移動通信端末10がデータ通信のセッションを切断せずにIP網200aに相互に移動できる。

25 図20(a), (b)はそれぞれ本発明を適用した他の効果を説明するための図である。この図20(a)に示す移動通信端末10が、海外のユーザの移動通信端末50とデータ交換する場合は、このデータ交換のためには、移動通信網300、国際接続網302および通信相手端末の移動通信網303に属するリソースが使用されるため、ユーザは、移動通信網300, 303の利用料金に加えて、国際接続網302の接続料金が必要となっていた。

また、図20(b)に示す通信システム100は、本発明を適用されたもので

あり、移動通信網 300 に属する移動通信端末 10 と、海外の携帯端末 50a との間において、データ交換する場合、ユーザは、移動通信網 300 を用いて、移動通信端末 10 に通信中に移動しても常に利用料金の低廉な最も近いアクセスサーバを経由するように、セッションを切り替えて、IP 網 200a を用いてデータ交換できる。

このように、ユーザが IP 網 200a にアクセスするに当たり、IP パケットデータを転送する中継網のリソースの数を削減し、パケットデータの遅延時間を短縮させることができる。

また、このようにして、IP 網 200a のデータ通信処理と移動通信網 300 のデータ通信処理とがシームレスに融合して、ユーザの利用を促進できる。

(A 1) 本発明の第 1 実施形態の第 1 変形例の説明

第 1 実施形態の通信システム 100 において、移動通信端末 10 は、有線を用いて IP 網と接続するようにもできる。なお、第 1 変形例の通信システム（図示省略）は、特に断らない限り、通信システム 100 と同様である。これら以外のもので、上述したものと同一の符号を有するものは同一のもの又は同様の機能を有するものなので、重複した説明を省略する。

図 21 は本発明の第 1 実施形態の第 1 変形例に係る IP 網の概略的な構成図である。この図 21 に示す IP 網 200c は、IP 網 200a と同様の機能を有し、中継サーバ 12 にハブ（ハブ装置） 11' が接続されるようになっている。

また、このハブ 11' には、有線回線 80b が接続され、これを介して、移動通信端末 80 が設けられている。

ここで、有線回線 80b は LAN ケーブルであり、ハブ 11' は IP パケットを転送するものである。さらに、移動通信端末 80 は、携帯電話 10a のほかに、ハブ 11' との間における通信が確立するためのアダプタ 80a を有する。

これにより、無線の代わりに有線でデータを転送できる。

また、移動通信端末 10 は、携帯電話としての移動通信プロトコル処理機能に加えて、無線 LAN に属し無線ハブ 11 との通信機能を有する端末としての IP プロトコル処理機能をも有する。

このような構成によって、移動通信端末 10a とハブ 11' とがデータ通信

し、ユーザは、IP網200cからIP網200bにアクセス可能にすることもできる。

このようにして、既存の設備を使用して、通信システムを構築できる。

(B) 本発明の第2実施形態の説明

5 第1実施形態および第1実施形態の各変形例においては、ホームエージェント1(150), 41が、いずれも、IP網200a, 200bに設けられていた。これらのホームエージェント1(150), 41は、それぞれ、IP網200a, 200bの外部に設けることもできる。

図23は本発明の第2実施形態に係る通信システム100bの構成図である。

10 この図23に示す通信システム100bは、移動通信網とIP網とを融合させて通信が可能なシステムであって、移動通信端末10, 50と、移動通信網300と、IP網(サービスプロバイダ)501と、IP網500a, 500bとそなえて構成されている。

この図23に示す通信システム100bが、通信システム100と異なる点15は、ホームエージェント501a, 501bが、IP網200a, 200bでなく、いずれも、IP網501に設けられている。換言すれば、SyncML通信する2台のホームエージェント501a, 501bが、IP網500a, 500bと独立して設けられていることである。

ここで、サービスプロバイダ501は、ユーザに、有料でIP網への接続サービスを提供する企業等であって、ホームエージェント(第1サーバ)501a, ホームエージェント(第2サーバ)501bと、ゲートウェイサーバ501c(GWc), 501d(GWd)とそなえて構成されている。

さらに、IP網500aは、移動通信端末10と通信可能なホームエージェント501aと接続されたものであり、IP網200aと同様な第1パケット網として機能している。また、IP網500bは、ホームエージェント501aとデータ送受信可能なホームエージェント501bを有するものであり、第2パケット網として機能している。これにより、ユーザは自分の位置を意識せずに、ハンドオーバが可能となる。

このホームエージェント501aは、IP網200aに接続されたサーバであ

つて、移動通信網送受信部1eと、網内送受信部1fと、網間送受信部1gと、エージェントサーバアプリケーション処理部1aとをそなえて構成されている。

ここで、移動通信網送受信部1eは、移動通信網300およびIP網200aのそれぞれと通信可能な移動通信端末10と、移動通信網300を介して、パケットを送受信するものである。

また、網内送受信部1fは、移動通信端末10と、同期に関する同期データおよびユーザデータを含むパケットを送受信するものである。

さらに、網間送受信部1gは、移動通信網300およびIP網200aのそれぞれと異なる網であって通信相手端末（移動通信端末50）と通信可能なIP網200bに接続されたホームエージェント501bと、データを送受信するものである。

そして、エージェントサーバアプリケーション処理部1aは、移動通信網送受信部1e、網内送受信部1fおよび網間送受信部1gのそれぞれとの間において、データを入出力するものである。

なお、ホームエージェント501bは、ホームエージェント501aと同様な構成である。

次に、ゲートウェイサーバ501cは、IP網200aと移動通信網300との間の例えば境界に設けられ、特定のIPアドレスを有する特定IPパケットを、異種網間（IP網、移動通信網間）において通過させる機能を有する。そして、ゲートウェイサーバ501dは、IP網200bと移動通信網300との間の例えば境界に設けられ、特定のIPアドレスを有する特定IPパケットを、異種網間において通過させるものである。

これにより、負荷が軽減し網を効率よく管理できる。この境界とは、IP網200a又は移動通信網300のいずれかに設けることを意味する。

これ以外のもので、上述したものと同一の符号を有するものは同一のもの又は同様の機能を有するものなので、更なる説明を省略する。

このような構成によって、データ通信のための処理が、第1実施形態にて説明した処理と同様に行なわれる。

そして、これにより、第2実施形態においても、公衆向けのインターネットサ

サービスにも適用できる。

このように、ホームエージェントが、IP網（企業内IP網等）に設けられてない場合であっても、その処理部をサービスプロバイダに実装することにより、サービスを提供できる。すなわち、ホームエージェントがサービスプロバイダに設置したときであっても、同様の効果が得られる。

このようにして、通信システム100bにおいて、移動通信端末10が、移動通信網300においてデータ通信している場合又はIP網500aにおいてデータ通信している場合において、移動通信端末10が異種網に移動しても、シームレスにハンドオーバでき、データ通信を継続しながら、自由に移動できる。

また、このようにして、ユーザは、IP網500aにアクセスするに当たり、IPパケットデータを転送する中継網のリソースの数を削減し、パケットデータの遅延時間を短縮させることができる。

(C) その他

また、Bluetoothプロトコルに限定されずに、近距離無線通信プロトコルは、種々のプロトコルを用いることができる。

移動通信端末10、50間のデータの送受信として、SMS以外の情報データの送受信形式を用いてもよい。

上記の管理テーブル44、44a、44bは、IPアドレスを2種類づつ登録していたが、このIPアドレスの数は、3種類以上記録するようにもできる。

20

産業上の利用可能性

以上のように、本発明によれば、IMT-2000 (International Mobile Telecommunications - 2000) のような移動通信又は既存の加入者移動通信サービスのような通信システムと、IP網が構築された社内システム、サービスプロバイダによるインターネット接続システム又は付加価値サービスプロバイダによるシステムのようなインターネット通信システムとの双方の通信システムを、ユーザが同時に使用でき、IP網におけるデータ通信と移動通信網におけるデータ通信とがシームレスに融合し、ユーザは1台の移動通信端末を用いて通信中に、その通信を切断しないでハンドオーバできる。

請 求 の 範 囲

1. パケット網に設けられ、第1の端末と第2の端末との間においてパケットを中継するサーバにおいて、

5 自サーバと該端末との間の接続状態を表す第1のセッションに割り当てられた該第1の端末の第1アドレスと、自サーバと該第1の端末との間の接続状態を表す第2のセッションに割り当てられた該第1の端末の第2アドレスとを記憶するセッション管理部と、

該第2の端末からのユーザデータを含むパケットを受信する受信部と、

10 該セッション管理部に記憶されたアドレスに基づいて、宛先を該第1アドレスとし該ユーザデータを含むパケットの第1のセッションから、宛先を該第2アドレスとし該ユーザデータを含むパケットの第2のセッションに切り替える切り替え部と、

15 該切り替え部が切り替えた該第2のセッションを用いて該パケットを送信する送信部とをそなえて構成されたことを特徴とする、サーバ。

2. パケット網に設けられ、第1の端末と第2の端末との間においてパケットを中継するサーバにおいて、

20 自サーバと該第1の端末との間の接続状態を表す第1のセッションに割り当てられた該第1の端末の第1アドレスと、自サーバと該第1の端末との間の接続状態を表す第2のセッションに割り当てられた該第1の端末の第2アドレスとを記憶するセッション管理部と、

25 該第1のセッション又は該第2のセッションにおいて該第1アドレス又は該第2アドレスを送信元アドレスとしユーザデータを含むパケットを該第1の端末から受信する受信部と、

該第1のセッション、該第2のセッションのどちらにおいても、受信したパケットのユーザデータを含み、送信元アドレスを自サーバのアドレスとしたパケットを該第2の端末に送信する送信部とをそなえて構成されたことを特徴とする、サーバ。

3. 該第1アドレスは移動通信網により割り当てられたアドレス又はIP網により割り当てられたアドレスのうちの一方であるとともに、該第2アドレスは他の一方であることを特徴とする、請求の範囲第1項又は第2項記載のサーバ。

5

4. 該第1のセッションは該第1の端末が移動通信網を介してIP網と通信するセッション又は該第1の端末がIP網に直接アクセスして通信するセッションのうちの一方であるとともに、該第2のセッションは他の一方であることを特徴とする、請求の範囲第1項又は第2項記載のサーバ。

10

5. 該切り替え部が、

該第1のセッションを用いて該第1の端末から送信された無線信号の品質を監視し、所定の検出に基づいて第1のセッション又は第2のセッションを切り替えるように構成されたことを特徴とする、請求の範囲第1項又は第2項記載のサーバ。

15

6. パケット網に接続された移動通信網にアクセスして該パケット網内のサーバとパケット通信を実行可能な移動通信端末において、

該移動通信網を介さずに該パケット網に直接アクセスしてパケット通信用のアクセスを取得するアクセス取得部と、

前記サーバとのパケット通信中に、該移動通信端末における所定の操作がなされた場合又は前記パケット網への直接のアクセスが可能な状態になったことを検出した場合に、前記アドレス取得部を制御してアドレスを取得させる制御部と、

前記サーバとのパケット通信を、前記アドレス取得部により取得したアドレスを用いたパケット網への直接のアクセスによるパケット通信に切り替える切り替え部とをそなえて構成されたことを特徴とする、移動通信端末。

7. 移動通信網に接続されたパケット網に該移動通信網を介さずに直接アクセスして、該パケット網内のサーバとパケット通信を実行可能な移動通信端末にお

いて、

該移動通信網に直接アクセスしてパケット通信用のアドレスを取得するアドレス取得するアドレス取得部と、

前記サーバとのパケット通信中に、該移動通信端末における所定の操作がなされた場合又は前記パケット網への直接のアクセスが可能な状態になる状態となつたことを検出した場合に、前記アドレス取得部を制御してアドレスを取得させる制御部と、

前記サーバとのパケット通信を、前記アドレス取得部により取得したアドレスを用いた移動通信網への直接のアクセスによるパケット通信に切り替える切り替え部とをそなえて構成されたことを特徴とする、移動通信端末。

8. 該制御部が、

切り替え前に該サーバに対して該取得したアドレスを通知するように構成されたことを特徴とする、請求の範囲第6項又は請求の範囲第7項記載の移動通信端末。

9. 該切り替え部が、

該サーバからの指示に従って該切り替えを行なうように構成されたことを特徴とする、請求の範囲第6項又は請求の範囲第7項記載の移動通信端末。

20

10. 該切り替え部が、

該サーバからの第1の指示により該サーバとのパケット通信用のパケット送信を停止し、該第1の指示の後の第2の指示により該切り替えを行なってパケット送信を開始することを特徴とする、請求の範囲第6項又は請求の範囲第7項記載の移動通信端末。

11. パケット網内に設けられ、移動通信端末と無線通信を行なう無線装置において、

前記無線通信における受信品質を測定する測定手段と、

前記移動通信端末と通信中の前記パケット網内のサーバに対して、該移動通信端末からの受信パケット、測定した受信品質、又は、該受信品質に基づいて生成した劣化情報を送信する送信部とをそなえて構成されたことを特徴とする、無線装置。

5

12. パケット網に設けられるサーバと、該パケット網に接続された移動通信網および該パケット網の双方にアクセス可能な移動通信端末とをそなえた、通信システムにおける通信方法において、

該移動通信端末が他の端末とパケット通信を行なう際に伝送されるパケットを、前記サーバに経由させることとし、該サーバは、該他の端末へのパケットの送信元アドレスを該移動通信端末のアクセス先の網の変更前後において同一となるようにアドレス制御することを特徴とする、通信システムにおける通信方法。

13. 請求の範囲第12項記載の通信システムにおける通信方法において、

更に、前記移動通信端末は、アクセス先の網の変更を行なう際に、変更先で使用するアドレスを前記サーバに通知し、

前記サーバは前記他の端末からのパケットの宛先アドレスを該移動通信端末のアクセス先の網の変更により、通知された前記アドレスに切り替えることを特徴とする、通信システムにおける通信方法。

20

14. 第1の端末が、移動通信網を経由して、パケット網の第1のサーバとの間の接続状態を表す第1のセッションを用いて、該第1のサーバと通信する第1セッション通信ステップと、

該第1のサーバが該パケット網の第2のサーバと同期通信を開始する同期通信ステップと、

該第1の端末が、該第1のサーバとの間において設定されたパケット通信を用いて同期登録要求を送信する同期登録要求送信ステップと、

該同期登録要求を受信した該第1のサーバと、該第1の端末との間の直接の接続状態を表す第2のセッションが確立する第2セッション確立ステップと、

該同期登録要求を受信した該第1のサーバがハンドオーバするハンドオーバステップと、

該第1の端末が、該移動通信網から該パケット網に切り替える切り替えステップと、

- 5 該第1の端末が、切り替えられた該パケット網と、該切り替えステップにて開始された該同期通信とを用いて該第2の端末と通信する通信ステップとをそなえて構成されたことを特徴とする、通信システムにおける通信方法。

15. パケット網と、該パケット網に接続された移動通信網と、該パケット網

- 10 に設けられ第1の端末と第2の端末との間においてパケットを中継するサーバと、該サーバと直接又は該移動通信網を介してパケットを送受信する第1の端末とをそなえ、

該サーバが、

自サーバと該第1の端末との間の接続状態を表す第1のセッションに割り当て

- 15 られた該第1の端末の第1アドレスと、自サーバと該第1の端末との間の接続状態を表す第2のセッションに割り当てられた該第1の端末の第2アドレスとを記憶するセッション管理部と、

該第2の端末からのユーザデータを含むパケットを受信する受信部と、

該セッション管理部に記憶されたアドレスに基づいて、宛先を該第1アドレス

- 20 とし該ユーザデータを含むパケットの第1のセッションから、宛先を該第2アドレスとし該ユーザデータを含むパケットの第2のセッションに切り替える切り替え部と、

該切り替え部が切り替えた該第2のセッションを用いて該パケットを送信する送信部とをそなえ、

- 25 さらに、

該移動通信端末が、

パケット網のサーバと直接又は該パケット網に接続された移動通信網を介してパケットを送受信する送受信部と、

該送受信部にて受信されたパケットからパケット通信用のアドレスを取得し、

この取得したアドレスを含むパケットを生成して該パケット網に直接アクセスするアドレス取得部と、

該アドレス取得部にて取得されたパケット信用のアドレスを記憶するアドレス管理部と、

- 5 該移動通信網を介して該サーバとパケット通信中に、所定の操作又は該パケット網との直接アクセスが可能になった状態を検出すると、該パケット信用のアドレスを取得させるように該アドレス取得部を制御する制御部と、

該制御部における検出により、該移動通信網を介した該サーバとのパケット通信から該サーバとの直接アクセスによるパケット通信に切り替えるとともに、該

- 10 アドレス管理部に記憶されたパケット用のアドレスを該アドレス取得部に入力する切り替え部とをそなえて構成されたことを特徴とする、通信システム。

図 1

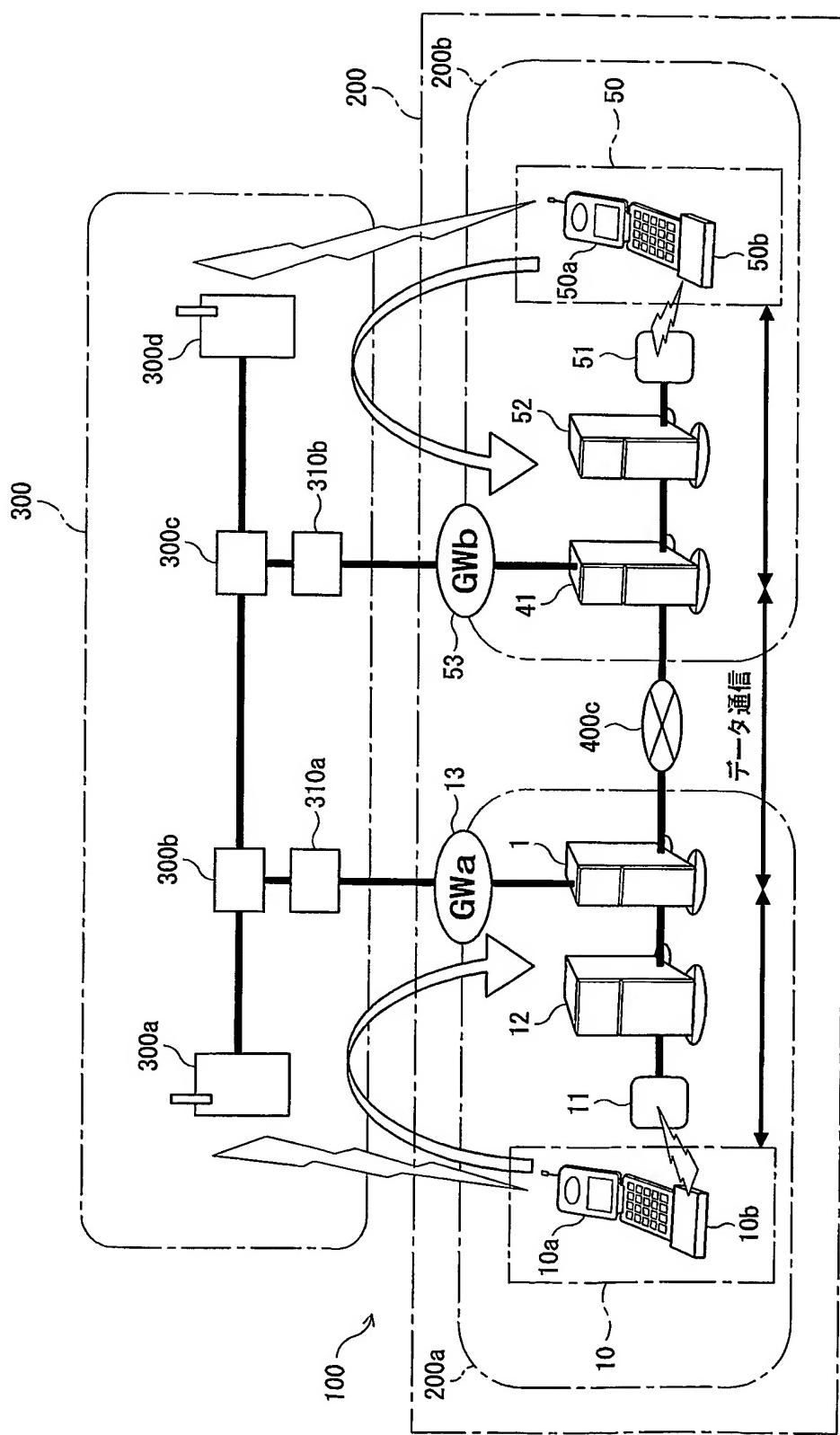


図 2

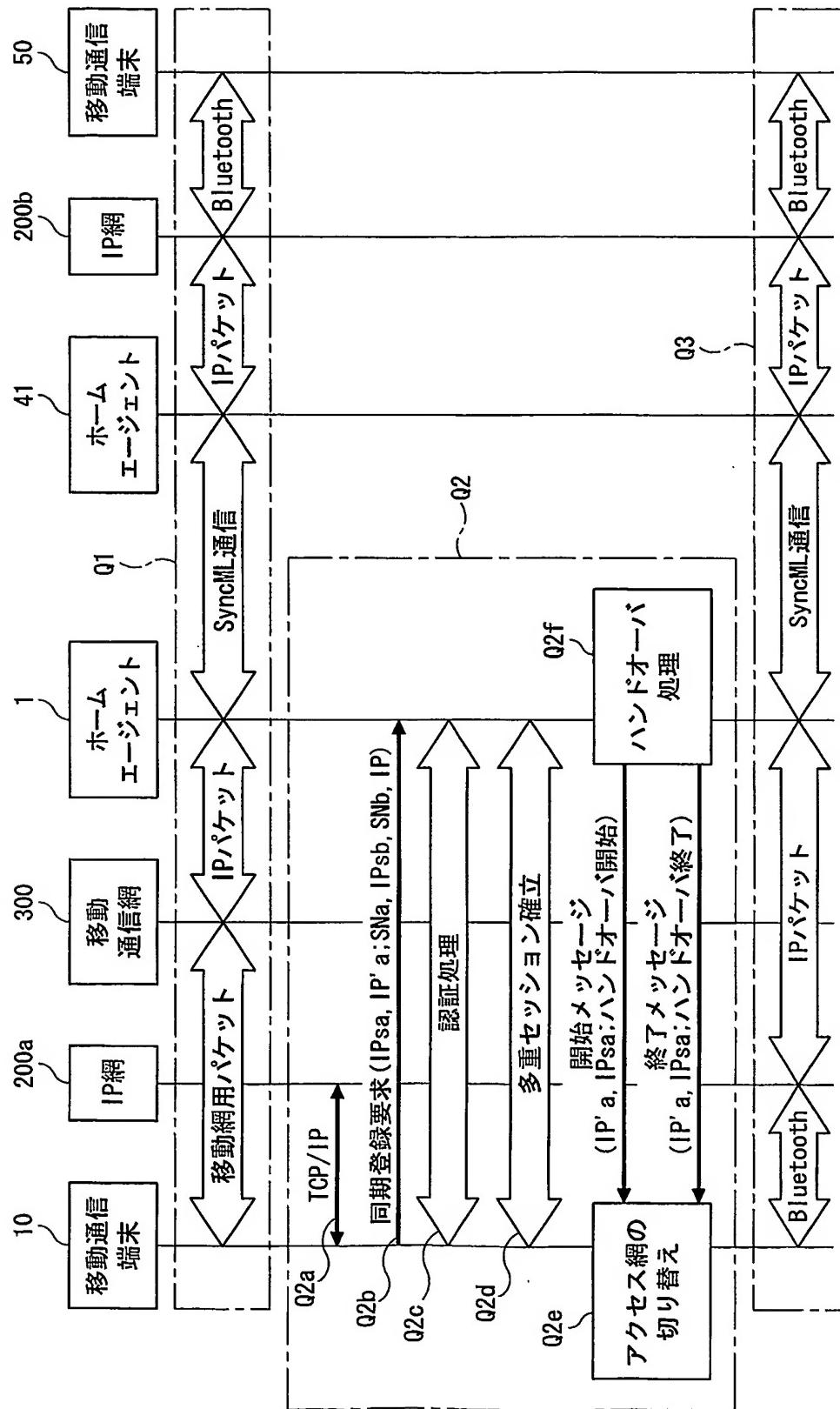


図 3

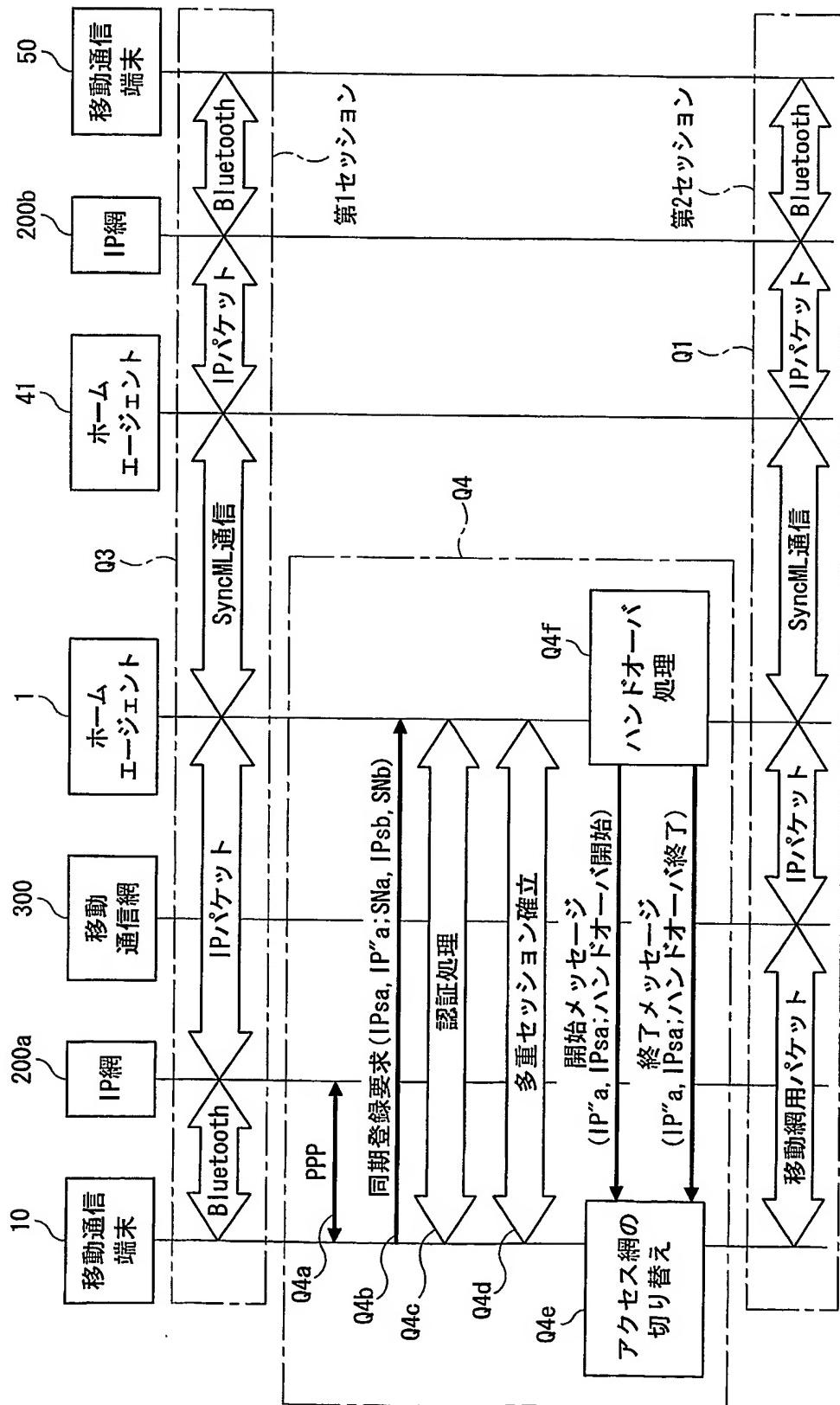


図 4

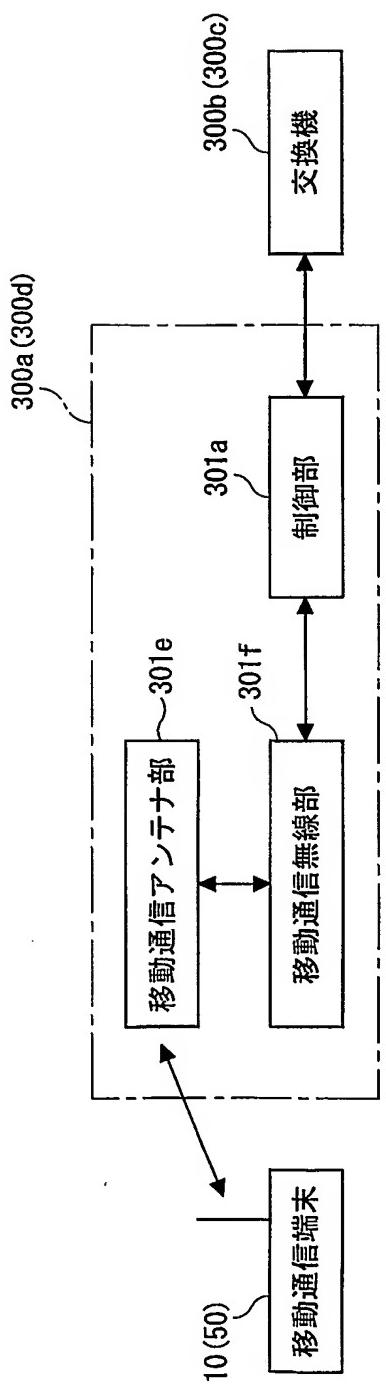


図5

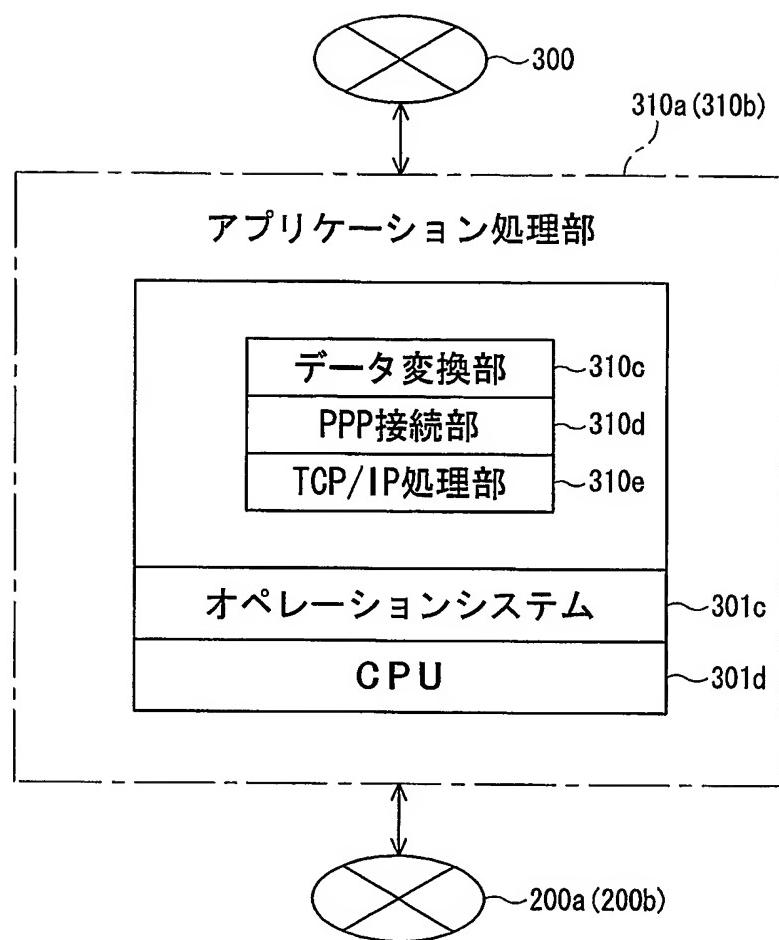


図 6

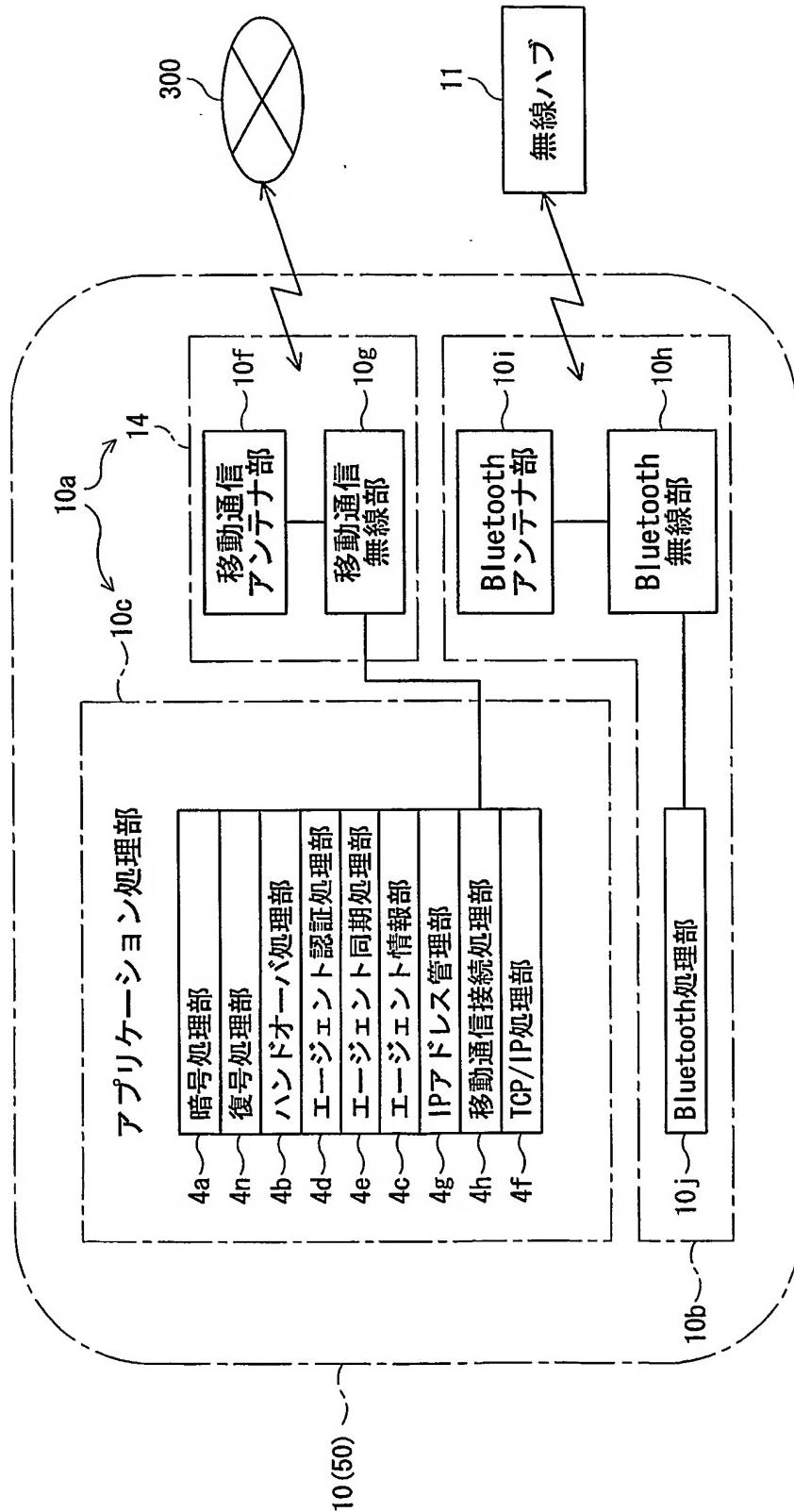


図 7

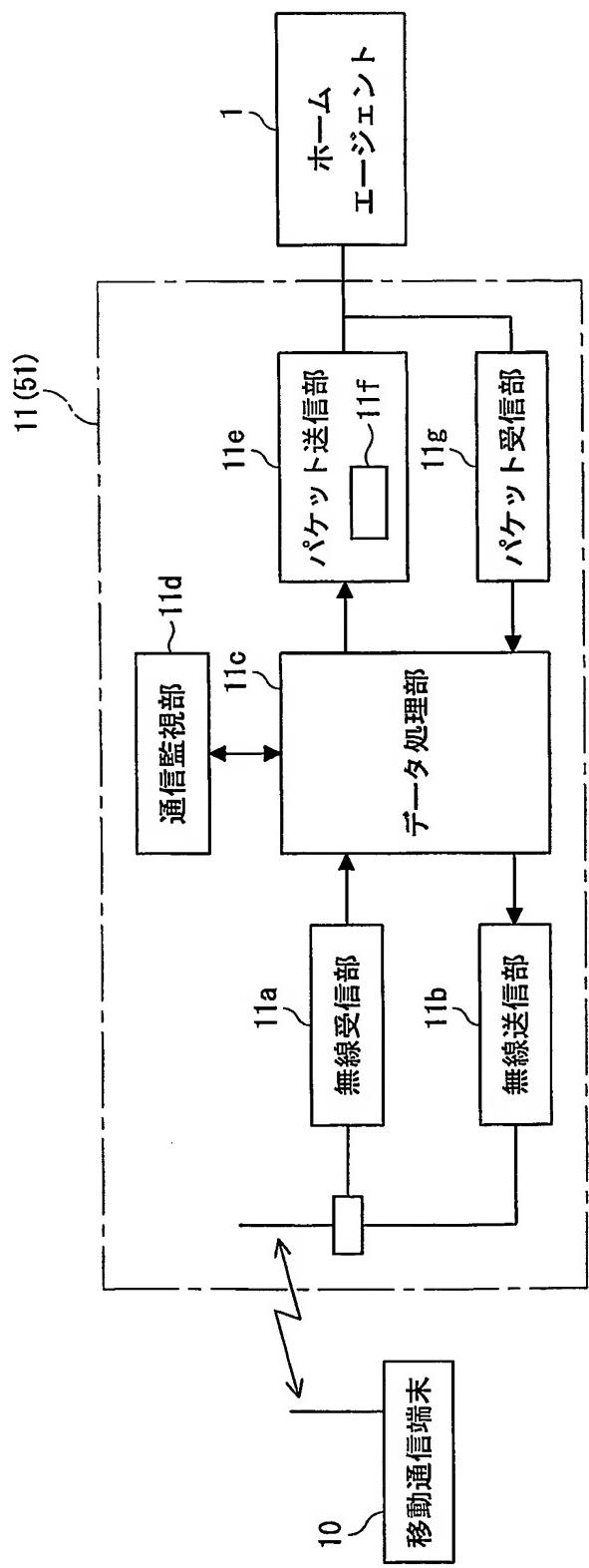


図 8

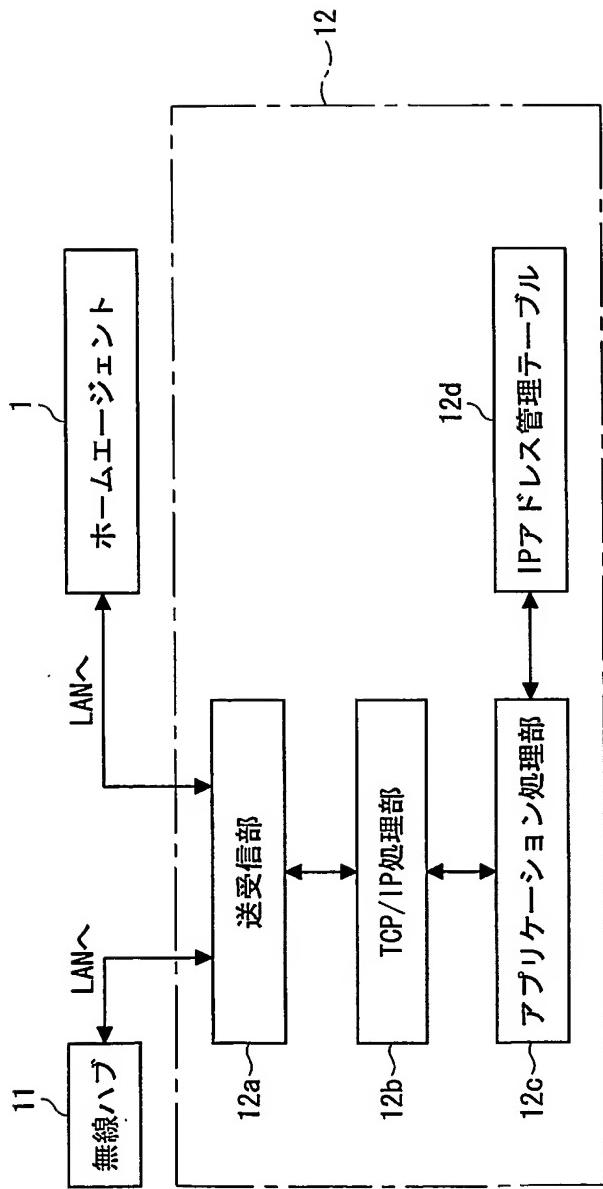


図9

IPアドレス管理テーブル

端末識別情報MACa		～12d
番号	IPアドレス	
1	200.200.200.201	
2	200.200.200.202	
...	...	
N	200.200.200.20*	

端末識別情報MACb		～12d
番号	IPアドレス	
1	200.200.200.211	
2	200.200.200.212	
...	...	
N	200.200.200.21*	

⋮

端末識別情報MACc		～12d
番号	IPアドレス	
1	200.200.200.221	
2	200.200.200.222	
...	...	
N	200.200.200.22*	

図 10

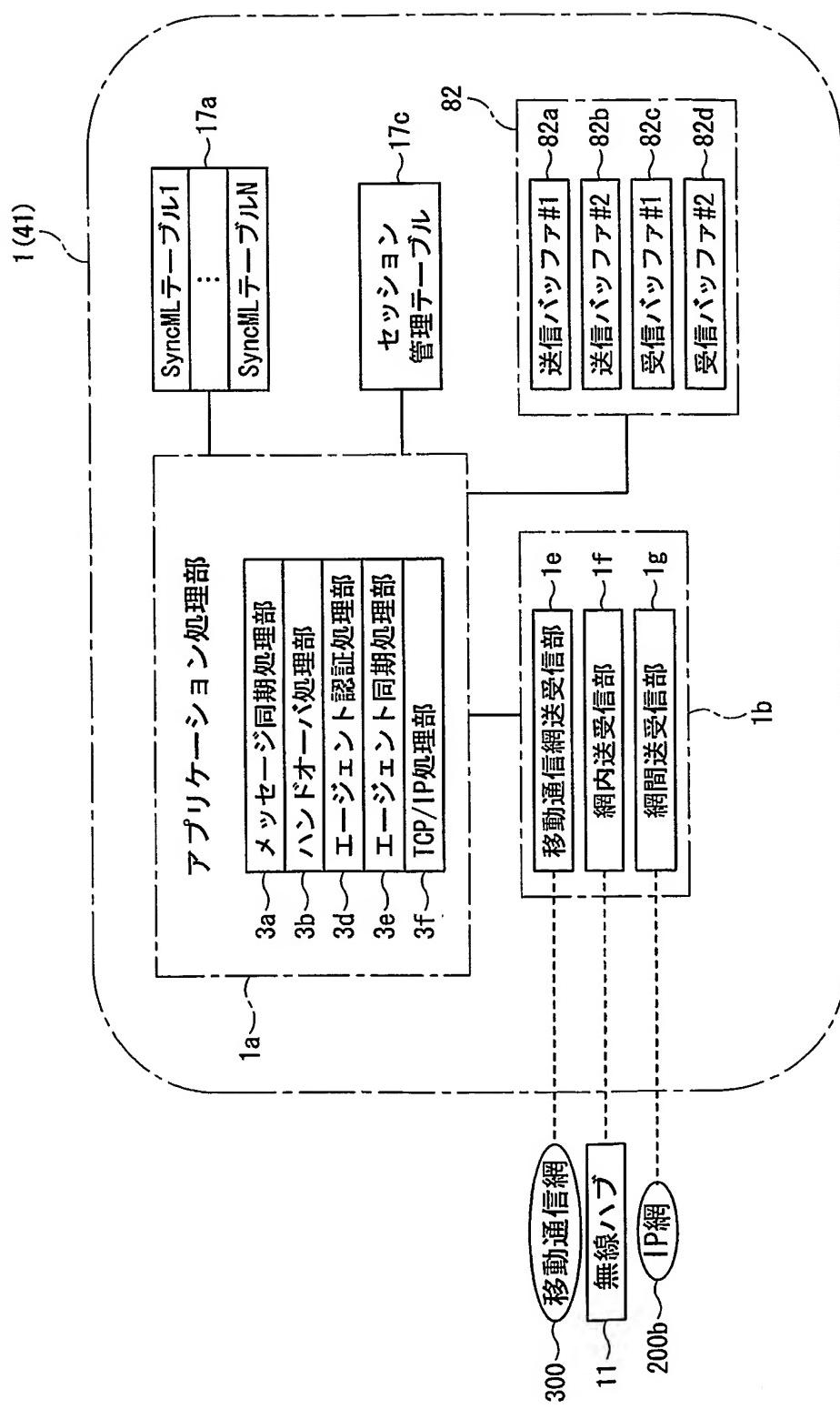


図 11

SyncMLテーブル

端末識別情報SNa			
	バッファ番号	パケット番号	ヘッダポインタ
送信用	# 1	1	0x0a
		2	0x0b
	
		N	0x0f
受信用	# 1	1	0x1a
		2	0x1b
	
		N	0x1f

～17a

端末識別情報SNC			
	バッファ番号	パケット番号	ヘッダポインタ
送信用	# 2	1	0x2a
		2	0x2b
	
		N	0x2f
受信用	# 2	1	0x3a
		2	0x3b
	
		N	0x3f

～17a

⋮

端末識別情報SNd			
	バッファ番号	パケット番号	ヘッダポインタ
送信用	# 3	1	0x4a
		2	0x4b
	
		N	0x4f
受信用	# 3	1	0x5a
		2	0x5b
	
		N	0x5f

～17a

図 12

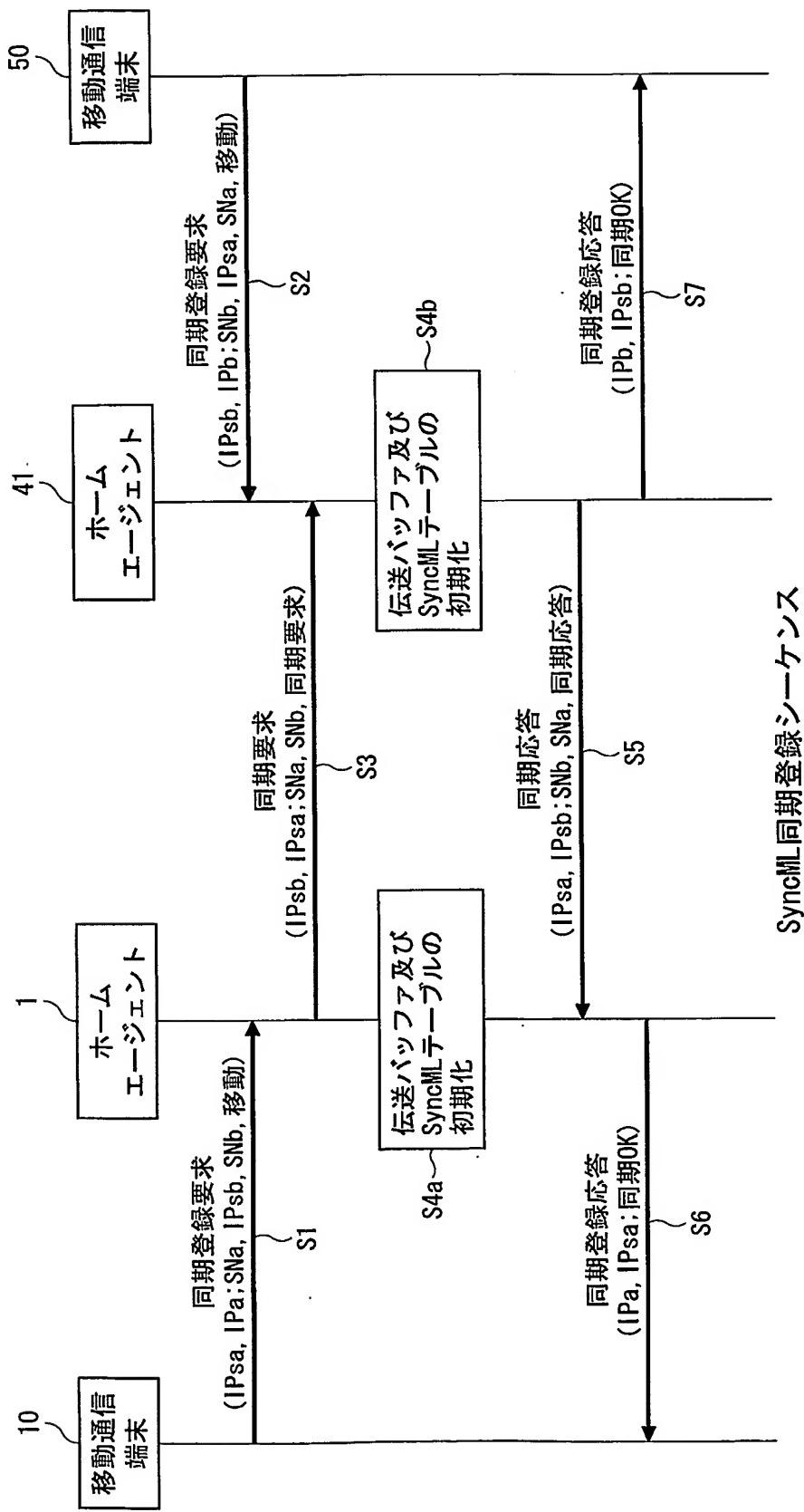


図 13

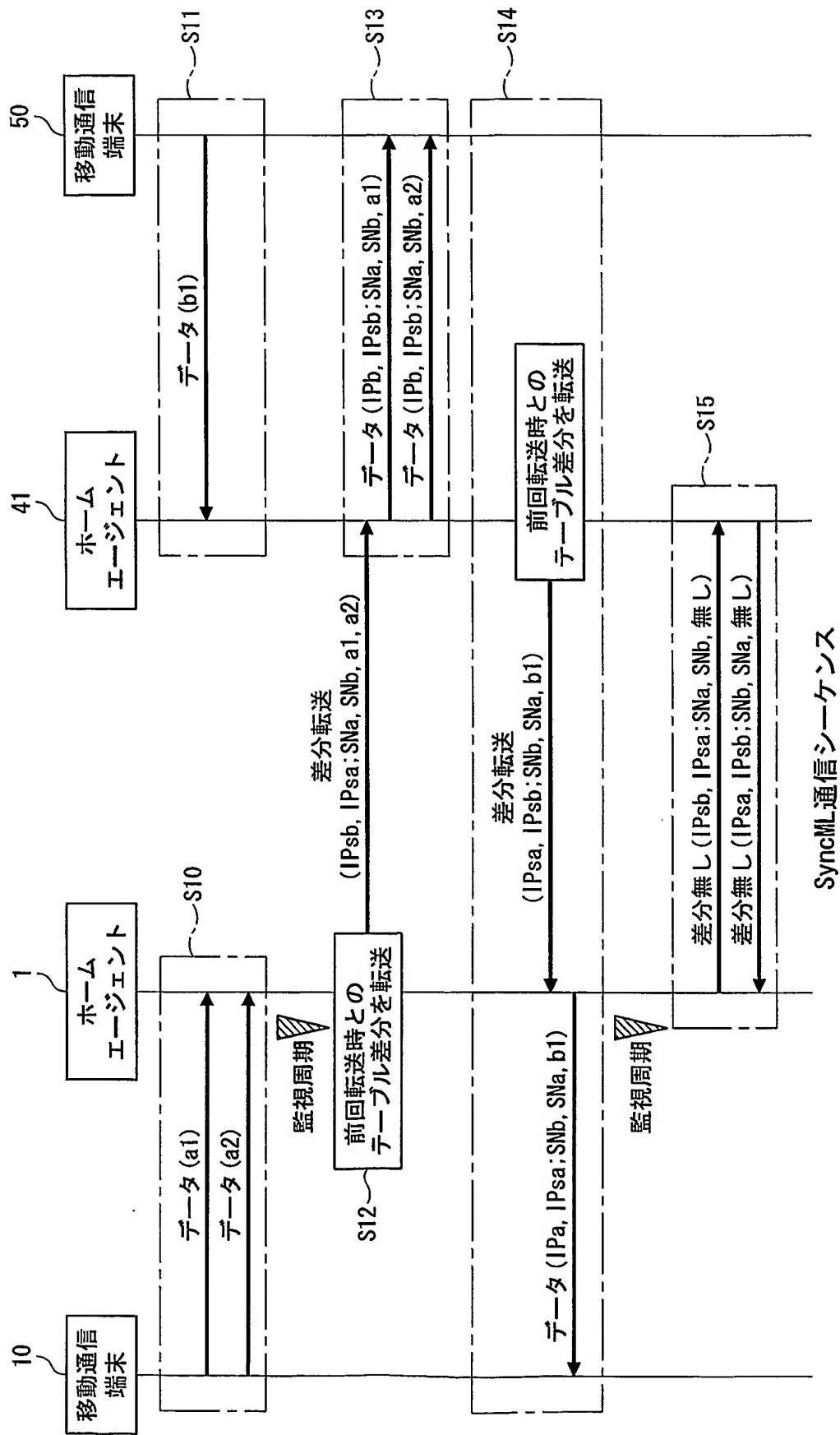


図 14

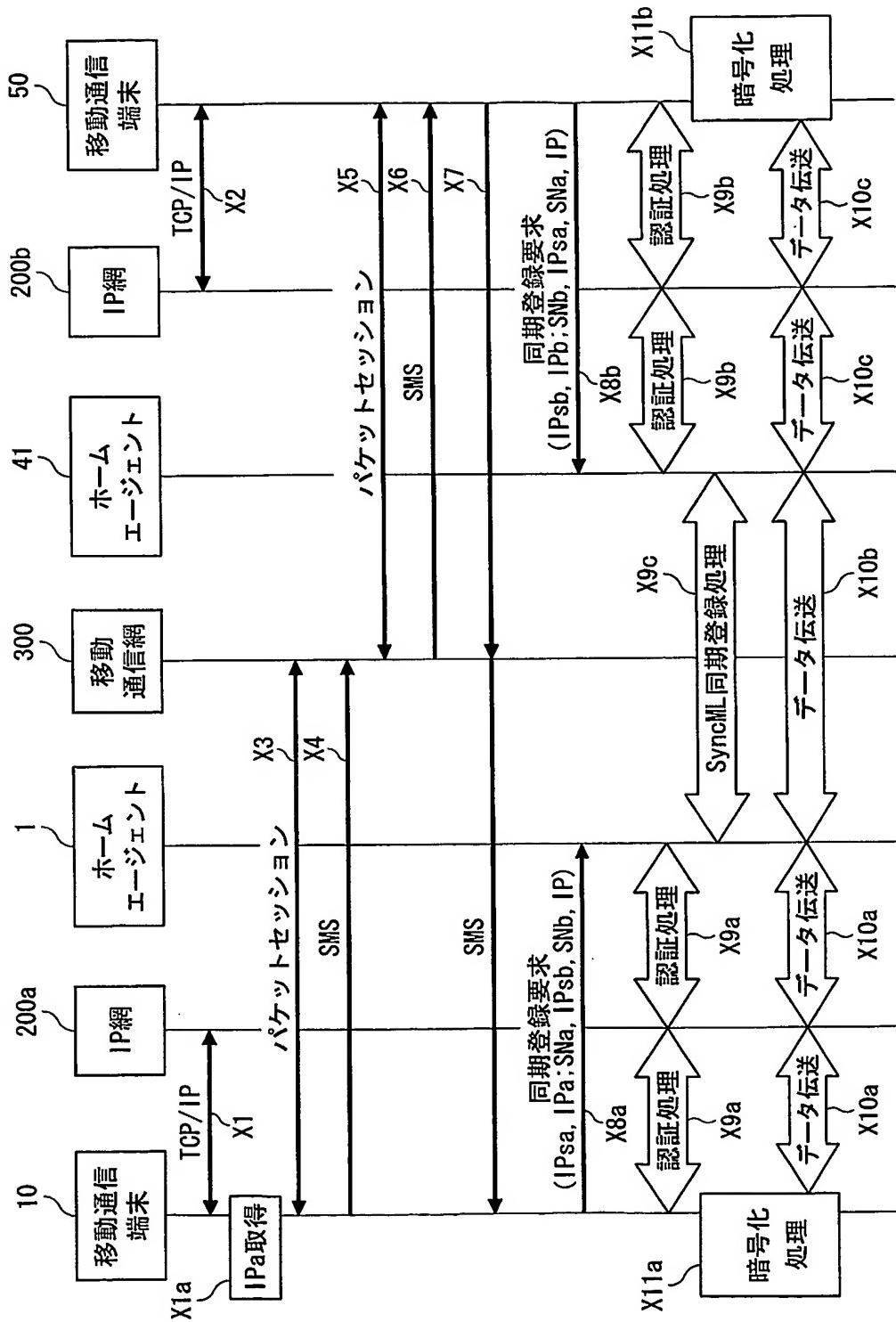


図 15

セッション管理テーブル

17c

端末識別情報 SNa				
セッション番号	セッション種別	依頼元IPアドレス	状態情報	相手ホームエージェントIPアドレス
1	移動	200.200.200.201	使用	IPsb
2	IP	200.200.200.202	待機	

図 16

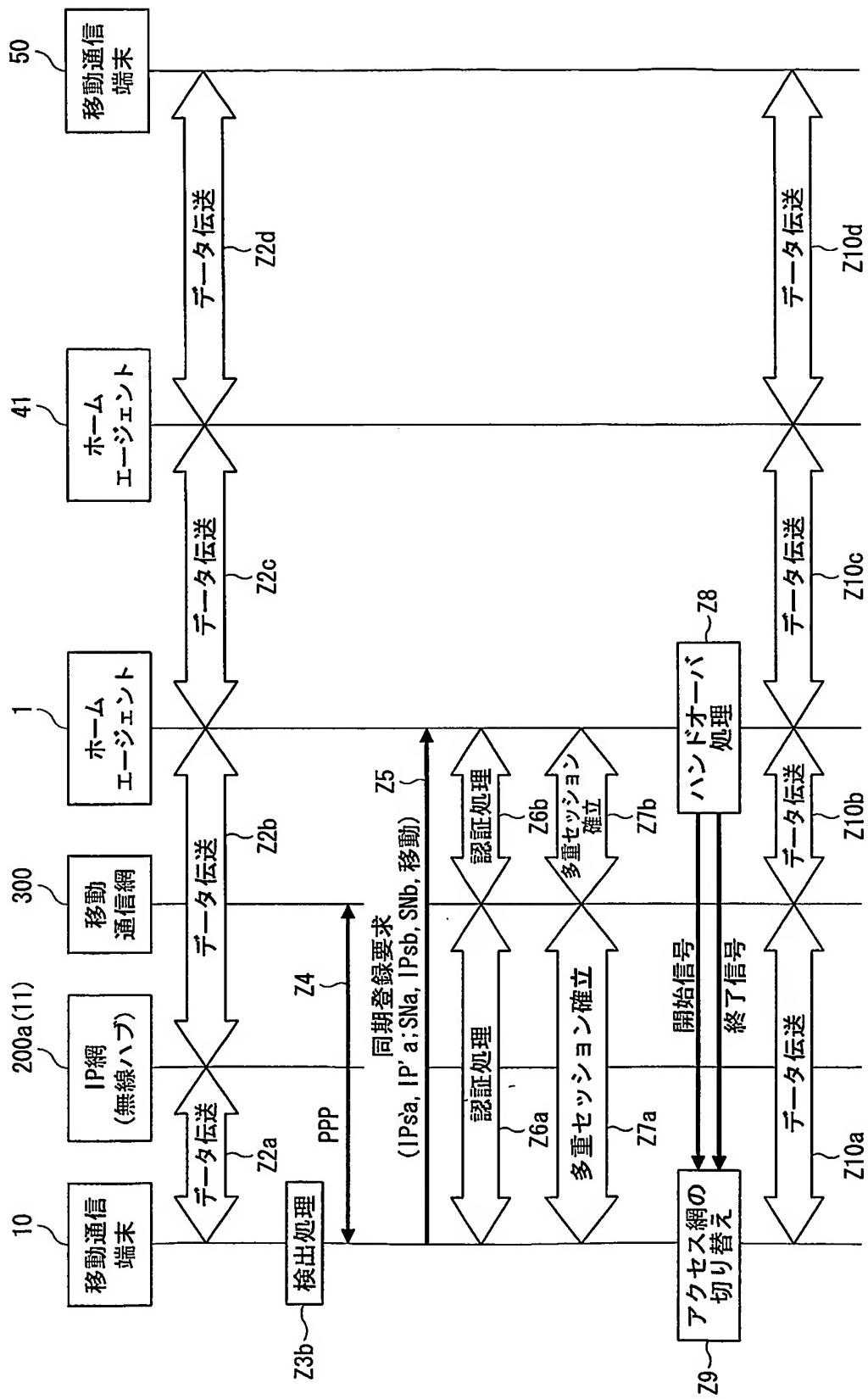


図 17

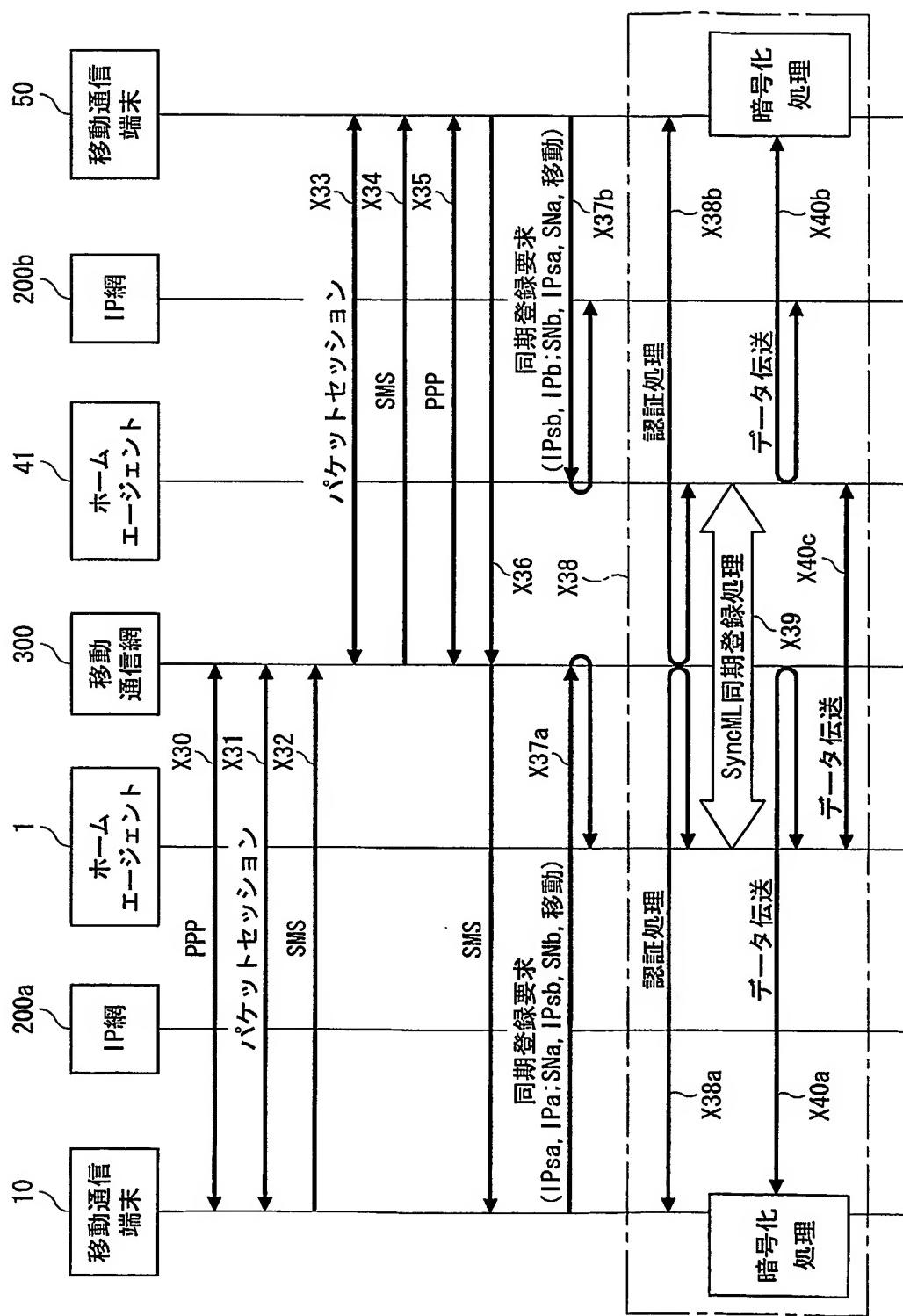
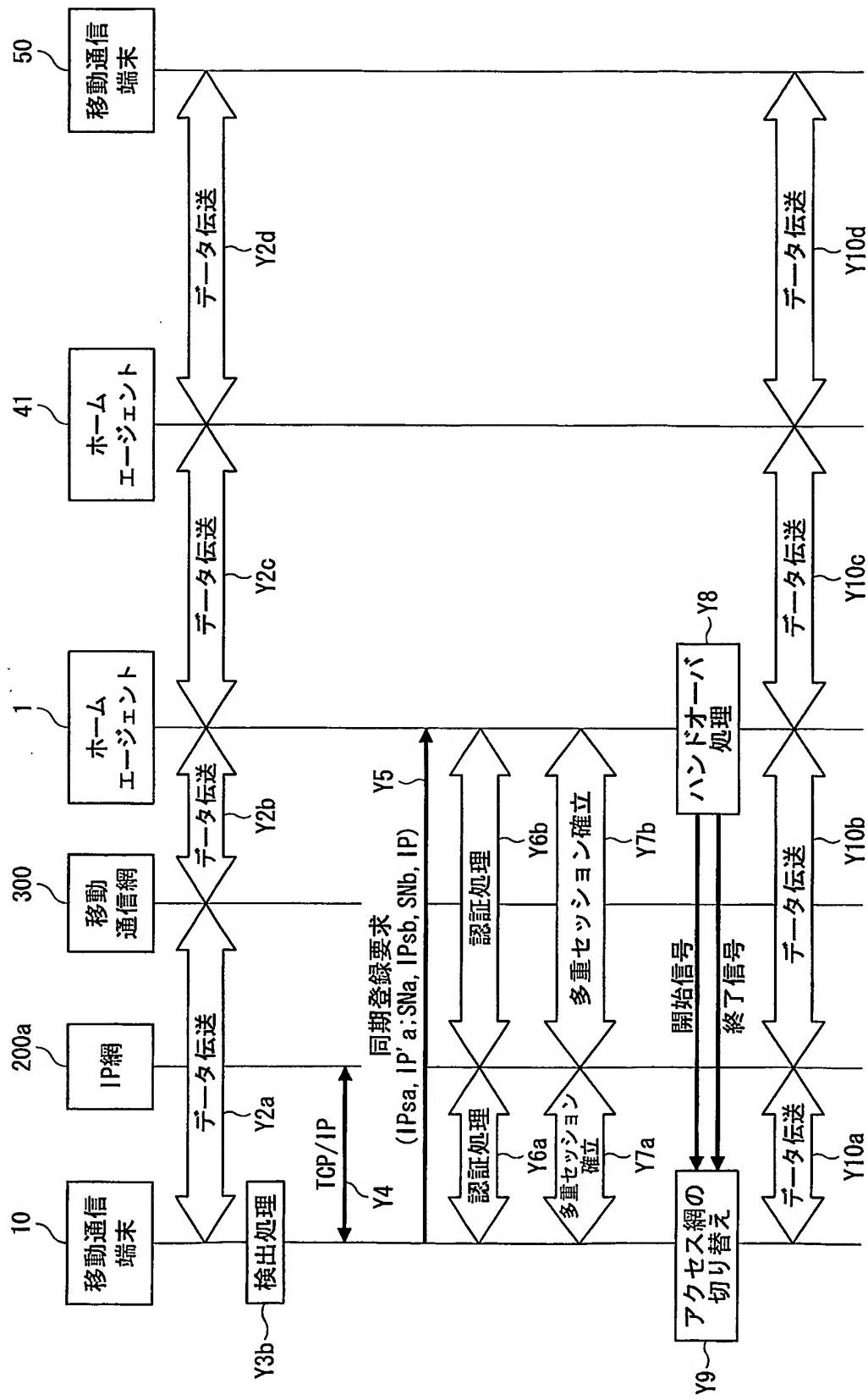


図 18



19
四

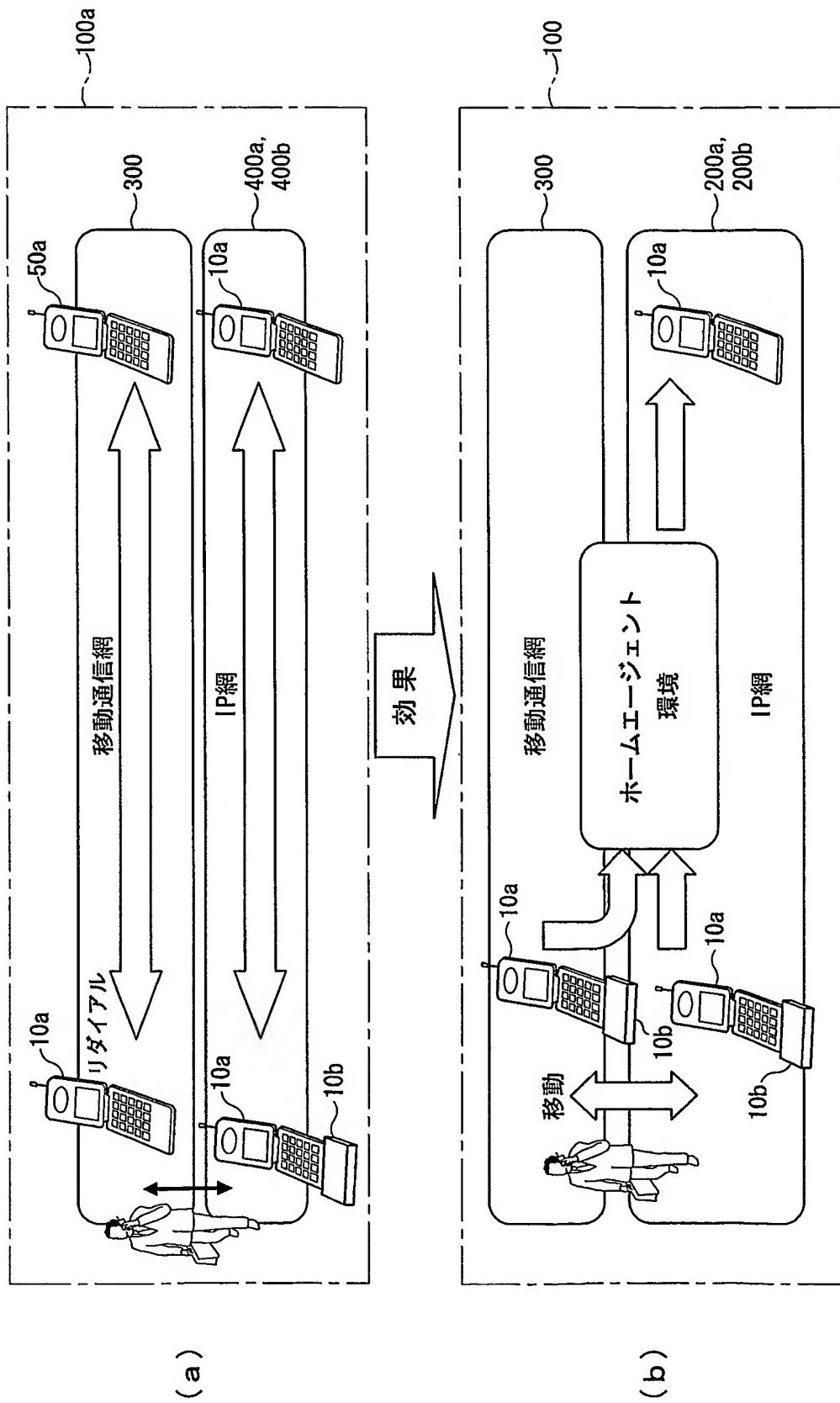


図 20

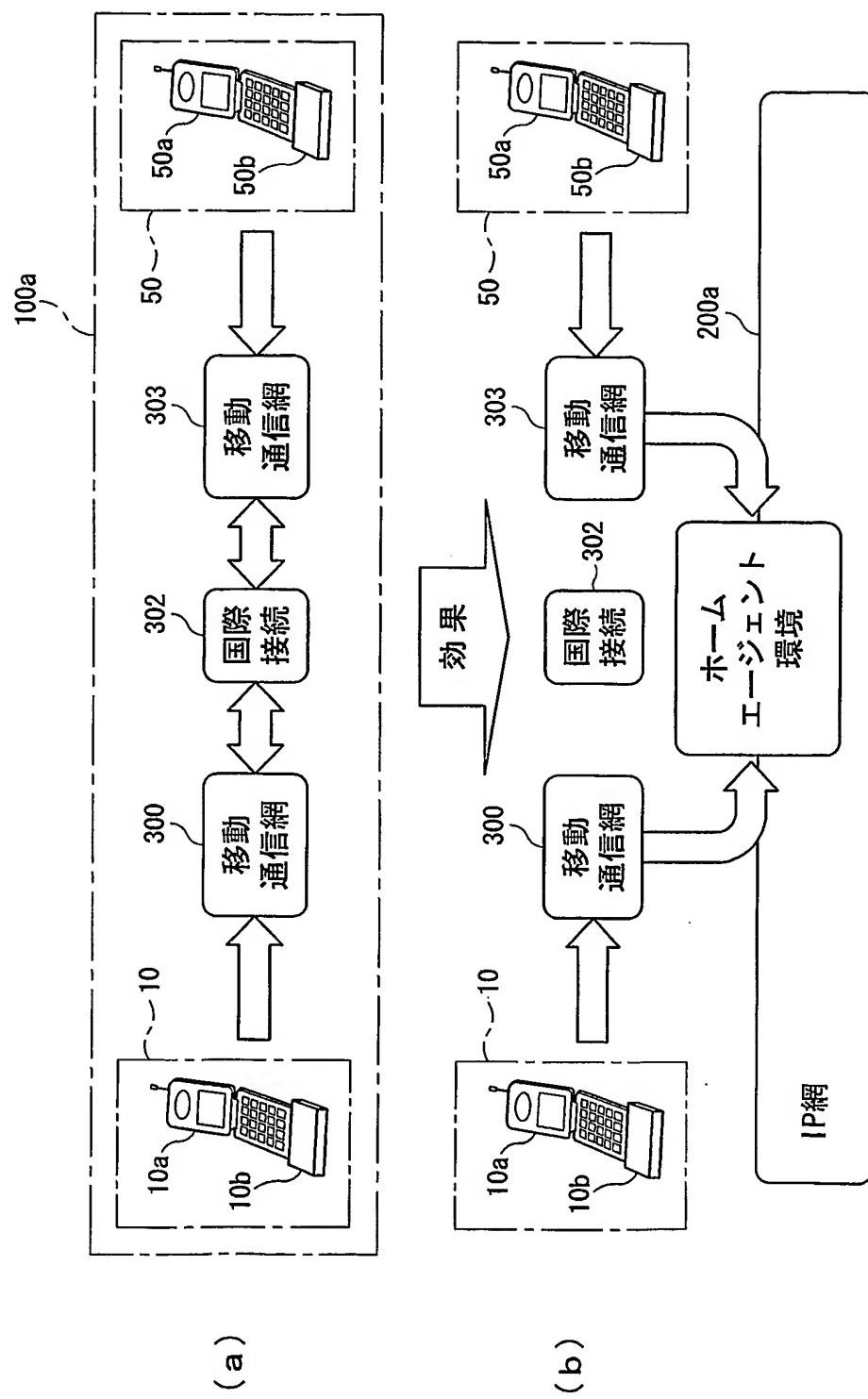


図 21

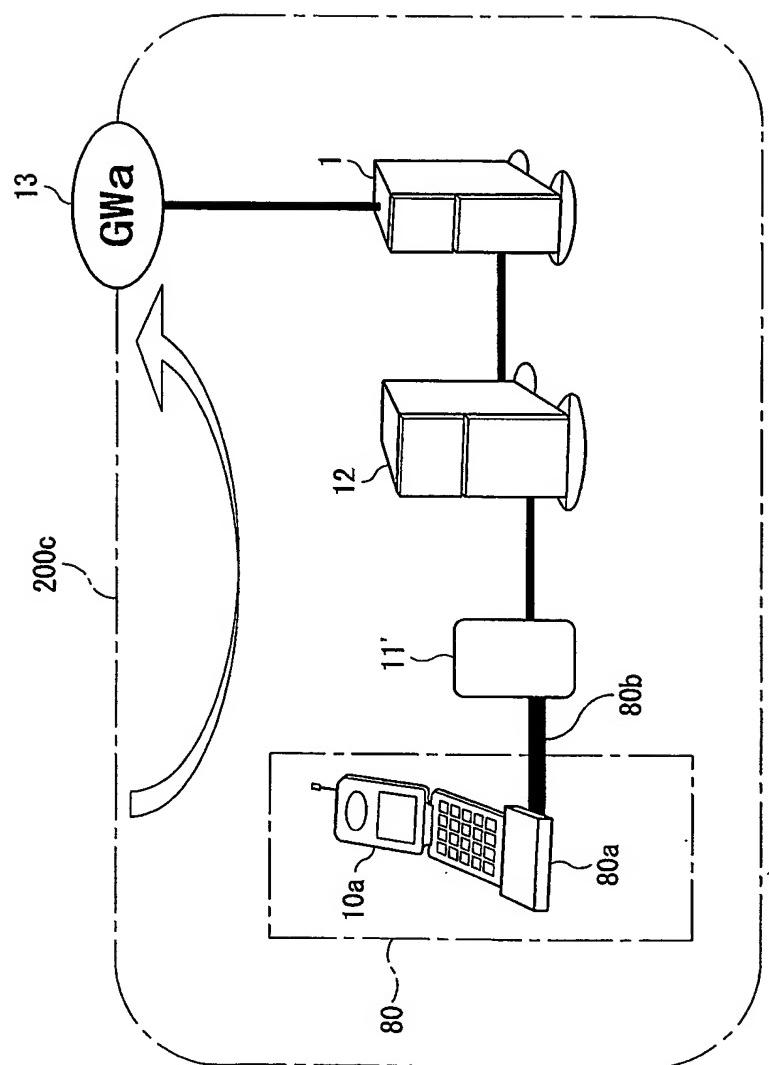
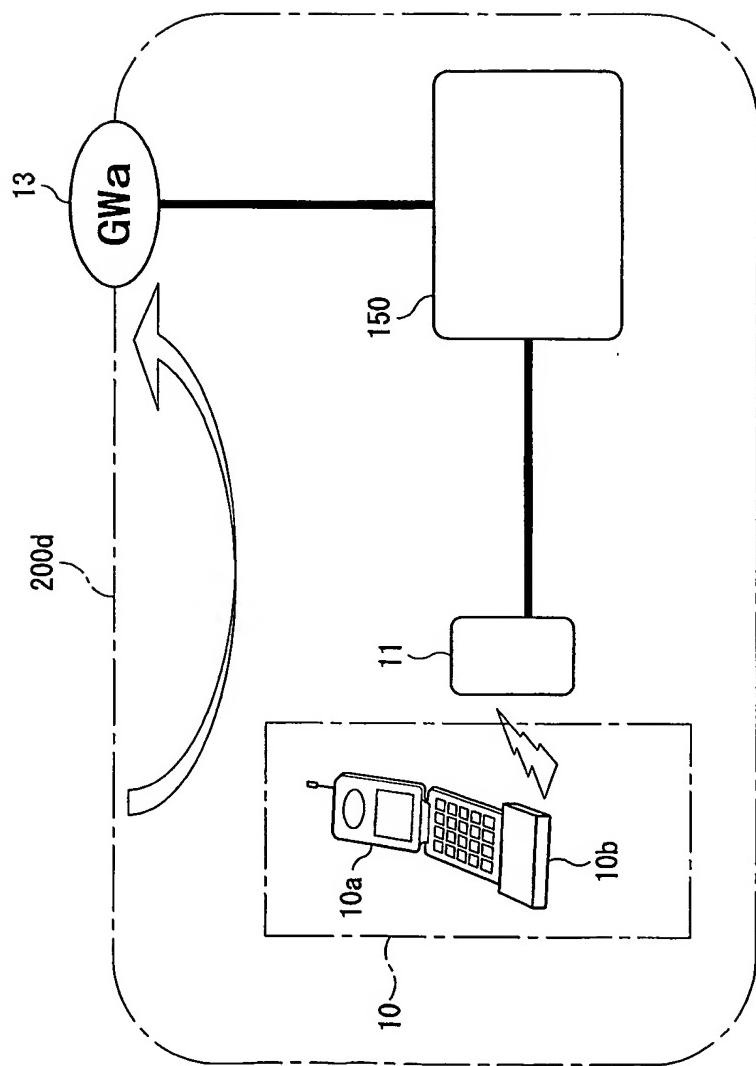
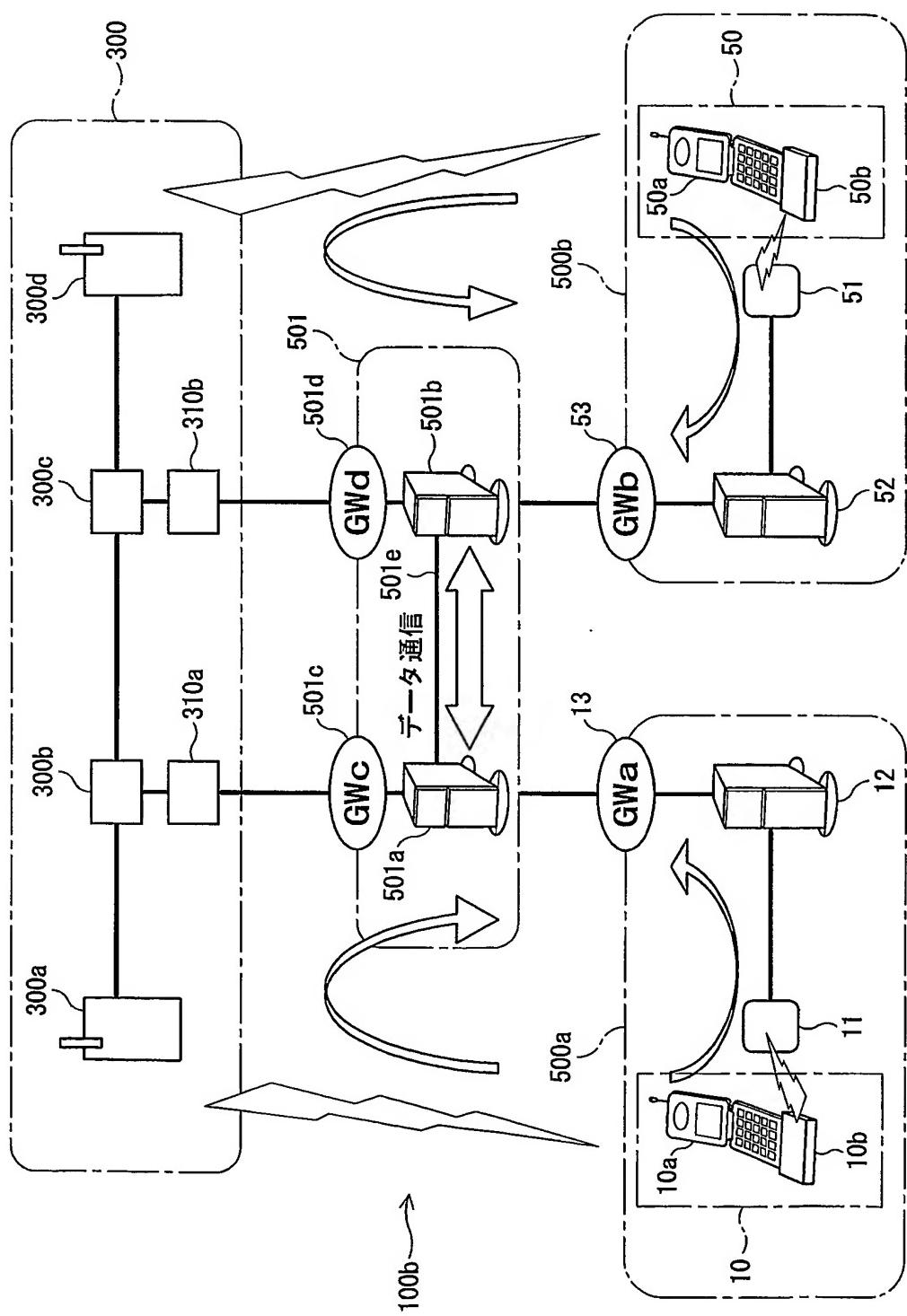


図 22



23



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/06825

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04L12/56, H04L12/66, H04Q 7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04L12/56, H04L12/66, H04Q 7/38

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 11-252661 A (NEC Telecom System Ltd.), 17 September, 1999 (17.09.99), Par. Nos. [0025] to [0036]; Figs. 1, 3, 4 Par. Nos. [0025] to [0036]; Figs. 1, 3, 4 (Family: none)	1-10, 12-15 11
Y A	JP 2000-22708 A (Toshiba Corporation), 21 January, 2000 (21.01.00), Par. Nos. [0006] to [0009] Par. Nos. [0006] to [0009] (Family: none)	1-10, 12-15 11
X	JP 64-20738 A (Iwatsu Electric Co., Ltd.), 24 January, 1989 (24.01.89), page 6, upper left column, line 18 to page 6, upper right column, line 18 (Family: none)	11
X	JP 9-252321 A (Toshiba Corporation), 22 September, 1997 (22.09.97), Par. No. [0004] (Family: none)	11

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 September, 2001 (10.09.01)Date of mailing of the international search report
18 September, 2001 (18.09.01)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/06825

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-4255 A (Toshiba Corporation), 07 January, 2000 (07.01.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-15
A	JP 11-32087 A (NTT Ido Tsushinmo K.K.), 02 February, 1999 (02.02.99), Par. Nos. [0020] to [0036]; all drawings (Family: none)	1-15

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' H04L12/56
H04L12/66
H04Q 7/38

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1' H04L12/56
H04L12/66
H04Q 7/38

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2001年
日本国登録実用新案公報 1994-2001年
日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP 11-252661 A (日本電気テレコムシステム株式会社) 17. 9月. 1999 (17. 09. 99), 第0025段落-第0036段落、第1、3、4図 第0025段落-第0036段落、第1、3、4図 (ファミリーなし)	1-10, 12-15 11
Y A	JP 2000-22708 A (株式会社東芝) 21. 1月. 2 000 (21. 01. 00), 第0006段落-第0009段落 第0006段落-第0009段落 (ファミリーなし)	1-10, 12-15 11

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 10. 09. 01	国際調査報告の発送日 18.09.01
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 小林紀和 電話番号 03-3581-1101 内線 3596  5 X 3047

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
X	J P 6 4 - 2 0 7 3 8 A (岩崎通信機株式会社) 2 4. 1 月. 1 9 8 9 (2 4. 0 1. 8 9), 第6頁左上欄第1 8行目—第6頁 右上欄第1 8行目 (ファミリーなし)	11
X	J P 9 - 2 5 2 3 2 1 A (株式会社東芝) 2 2. 9 月. 1 9 9 7 (2 2. 0 9. 9 7), 第0004段落 (ファミリーなし)	11
A	J P 2 0 0 0 - 4 2 5 5 A (株式会社東芝) 7. 1 月. 2 0 0 0 (0 7. 0 1. 0 0), 全文、全図 (ファミリーなし)	1-15
A	J P 1 1 - 3 2 0 8 7 A (エヌ・ティ・ティ移動通信網株式会 社) 2. 2 月. 1 9 9 9 (0 2. 0 2. 9 9), 第0020段落—第0 036段落、全図 (ファミリーなし)	1-15